

**P-06-108**

# **Miljöriskanals för inkapslingsanläggning och slutförvar**

Johan Andersson, Lucien Herly, Lars Pettersson  
SwedPower AB

Maj 2006

**Svensk Kärnbränslehantering AB**

Swedish Nuclear Fuel  
and Waste Management Co  
Box 5864

SE-102 40 Stockholm Sweden

Tel 08-459 84 00

+46 8 459 84 00

Fax 08-661 57 19

+46 8 661 57 19



ISSN 1651-4416

SKB P-06-108

# **Miljöriskanals för inkapslingsanläggning och slutförvar**

Johan Andersson, Lucien Herly, Lars Pettersson  
SwedPower AB

Maj 2006

*Nyckelord:* Risk, Olycka, Trafik, Miljörisk, Miljöriskanals, Riskreducering, Icke-radiologisk, Inkapslingsanläggning, Slutförvar.

Denna rapport har gjorts på uppdrag av SKB. Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarnas egna och behöver nödvändigtvis inte sammanfalla med SKB:s.

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från [www.skb.se](http://www.skb.se)

## Sammanfattning

Denna rapport behandlar icke-radiologiska miljörisker som är förknippade med inkapslingsanläggning och slutförvar för använt kärnbränsle. Här behandlas alla skeden av ovanstående anläggningar, det vill säga byggande, drift, rivning och förslutning.

I denna rapport definieras risk som en kombination av sannolikhet och konsekvens för ett oönskat utfall. Ett omfattande och systematiskt arbete har skett för att identifiera alla risker. Skulle någon blivit bortglömd bör det vara mycket osannolika sådana. Riskerna har även värderats för att kunna se vilka som är av mer allvarlig karaktär.

En mycket stor del av de risker som förekommer är att olja eller diesel släpps ut, i första hand på mark. Generellt gäller att riskerna huvudsakligen förekommer i samband med byggfasen och då inte skiljer sig från de risker som förekommer vid varje stort byggprojekt.

Huvuddelen av ovanstående är utsläpp av oljeprodukter på byggområdet. Utsläppen kan med en bra organisation och en hög miljöprofil minimeras och vid behov saneras. Även för vissa av de övriga riskerna gäller att de kan minskas kraftigt genom ett förebyggande arbete.

Det som har en relativt hög sannolikhet för att inträffa och som inte relativt enkelt kan saneras är skadade last/tankbilar som läcker olja. Hur stor skada detta orsakar beror på var det inträffar och eventuellt även när. Varken i Forsmark eller i Oskarshamn finns några allmänna vattentäkter i direkt anslutning till vägar där lastbilar passerar och sannolikheten för att en inträffad lastbilsolycka ska orsaka miljöpåverkan är liten.

Efter analysen och en bedömning av riskreducerande åtgärder finns en risk som framstår som allvarlig trots att sannolikheten är låg. Det gäller slutförvarets möjliga påverkan på grundvattnet. Det är helt centralt att största vikt läggs på att reducera denna risk.

Sannolikheten för trafikolyckor med personskada eller dödsfall ökar något, framförallt under andra delen av byggfasen, eftersom trafikmängden då förväntas öka.

Av de risker som identifierats finns några som skiljer beroende på var anläggningarna lokaliseras. Det gäller i första hand sådant som är förknippat med transporter. Risken för att naturen påverkas av läckande olja från skadade last/tankbilar är i princip platsberoende. Skillnaden mellan en lokalisering i Forsmark och en i Oskarshamn är dock mycket liten. Den enda identifierade skillnaden är att utfarten till väg 76 i Forsmark innebär en högre olycksrisk än motsvarande utfart ut på E22 i Oskarshamnsområdet.

Även risken för påverkan på grundvattnet kan skilja, vilket dock inte specifikt har studerats här eftersom berggrunden är så grundligt undersökt i andra studier.

Alla övriga risker (med den betydelse som ordet har i denna studie) torde vara tillräckligt lika för att inte påverka platsvalet.

Risken analysen bör uppdateras senare då projekteringen nått längre. Då har sådant som anläggningarnas utformning samt lokalisering av kapselabrik klarnat. Skadeförebyggande åtgärder såsom invallningar, pumpkapaciteter, med mera har definierats tydligare än nu. Då kan förändringar av riskbilden ha skett och åtgärdsförslagen blir också mer konkreta än de är på detta tidiga stadium.

# Summary

This report covers non-radiological environmental risks related to an encapsulation plant and a final repository for spent nuclear fuel. All stages of the above are covered. This means construction, operation, demolition and sealing.

A risk, in this report, is defined as a combination of probability and consequence of an undesired event. An extensive and systematic effort has been made in order to identify all risks. If risks remain undetected it should be low probability events. The risks are also evaluated to see which risks are the more serious ones.

A large part of the existing risks are oil or diesel on the ground. In general the main risks occur during the construction phase and they are similar to normal risks at every large construction project.

Most of the above are discharges of oil products on the ground within the construction area. With a good organisation and a high environmental profile these discharges can be minimized and when needed cleaned. For some of the other risks the same is valid – with a good preventive work they can be reduced considerably.

One event which has a relatively high probability for occurrence and which may not easily be cleaned is a damaged lorry leaking oil. The resulting damage depends on where it occurs and maybe also when. Neither in Forsmark nor in Oskarshamn there are common sources of water supply in direct connection to where lorries pass and the probability for a lorry accident to cause damage to the environment is limited.

After the assessment and evaluation of risk reducing measures there is one risk that appears serious even though the probability is low. This risk is the possible influence of the final repository on the subsoil water. It is most important that a large effort is put on reducing this risk.

The probability of traffic accidents with injuries or fatalities will increase slightly, especially during the second phase of the construction period, since the amount of traffic is expected to increase then.

Of the identified risks some differ depending on the localisation of the establishment. Primarily this applies to everything related to transports. The risk that nature is affected by leaking lorries is in principle depending on location. However the difference between a localisation in Forsmark or in Oskarshamn is minor. The only identified difference is that the exit on to road 76 in Forsmark implies a higher risk for accidents than the corresponding exit on to E22 in Oskarshamn.

The risk for affecting the subsoil water may differ depending on localisation but this is not covered in this report since the geological conditions are very carefully examined in other studies.

All other risks (with the definition used in this report) appear to be sufficiently equal not to affect the choice of localisation.

The risk assessment should be updated later when the planning has come further. Then the design of the facilities and the location of the canister manufacturing plant are more defined. Risk reducing measures such as bankings, pump capacities etc will also be defined more clearly than at the present time. Changes of the risks may have occurred and suggested measures may also be more concrete than at this early stage.

# Contents

<b>1</b>	<b>Syfte och mål</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrund</b>	<b>9</b>
2.1	Inledning	9
2.2	Inkapslingsanläggningen	9
2.3	Slutförvaret för använt kärnbränsle	10
2.4	Lokalisering	11
<b>3</b>	<b>Genomförande</b>	<b>15</b>
3.1	Metodbeskrivning	15
3.2	Förutsättningar och avgränsningar	15
3.3	Typ av risk	16
3.4	Närhet till processen	16
3.5	Sabotage, stöld	17
3.6	Trafikrisker	17
3.7	Osannolika händelser	17
3.8	Värdering	18
	3.8.1 Sannolikhet	18
	3.8.2 Konsekvens	18
<b>4</b>	<b>Utnyttjade data</b>	<b>19</b>
4.1	Vilka händelser finns	19
4.2	Sannolikheter	19
4.3	Konsekvenser	19
4.4	Intressentanalys	20
<b>5</b>	<b>Resultat</b>	<b>21</b>
5.1	Risklistor	21
5.2	Riskmatris	21
5.3	Risker som är förhållandevis ”stora”	26
5.4	Trafikrisker	28
	5.4.1 Trafikolyckor i Oskarshamn	28
	5.4.2 Trafikolyckor i Forsmark	29
5.5	Utsläpp på byggplatsen	31
	5.5.1 Byggplats Oskarshamn	31
	5.5.2 Byggplats Forsmark	31
5.6	Platsberoende risker	31
5.7	Rivningen av Clab och inkapslingsanläggningen	32
	5.7.1 Allmänt	32
	5.7.2 Aktiviteter på rivningsplatsen	32
	5.7.3 Transporter av icke-kärntekniskt avfall	33
	5.7.4 Övriga riskkällor	33
<b>6</b>	<b>Osäkerheter</b>	<b>35</b>
6.1	Identifiering	35
6.2	Ansatta konsekvenser och sannolikheter	35
6.3	Statistiska osäkerheter	36
<b>7</b>	<b>Förslag till åtgärder för riskreducering</b>	<b>37</b>

<b>Referenser</b>	39
<b>Bilaga 1</b> Konventionella miljörisiker (utförlig lista)	41
<b>Bilaga 2</b>	57
<b>Bilaga 3</b> Checklista för intervjuer	59
<b>Bilaga 4</b> Genomgångna dokument	65

# 1 Syfte och mål

Denna rapport behandlar miljörisker som är förknippade med inkapslingsanläggningen och slutförvaret av använt kärnbränsle. Här behandlas alla skeden av anläggningarna, det vill säga byggande, drift, förslutning och rivning.

Målet med studien har varit att identifiera de konventionella (= icke-radiologiska) riskerna. Då avses till exempel utsläpp av olja, syra, gaser etc till mark, vatten eller luft. Alla risker av sådan natur omfattas av denna rapport.

Syftet är att rapporten ska utgöra ett underlag för bedömning av konsekvenser för naturmiljö, boendemiljö och hälsa i MKB-dokument samt för riskreducering i form av olycksförebyggande och skadebegränsande åtgärder i projekteringen.

Riskanalysen bör uppdateras senare då projekteringen nått längre, till exempel på underlag från projekteringsskede ”layout D2”, år 2007. Då har sådant som anläggningarnas utformning samt lokalisering av kapselabrik klarnat. Även skadeförebyggande åtgärder såsom invallningar, pumpkapaciteter, med mera har definierats tydligare än nu. Då kan förändringar av riskbilden ha skett och åtgärdsförslagen blir också mer konkreta än de är på detta tidiga stadium.

## 2 Bakgrund

### 2.1 Inledning

SKB ansvarar för omhändertagande av avfallet från det svenska kärnkraftssystemet. SKB:s förslag är att det använda kärnbränslet ska slutförvaras enligt KBS-3-metoden som innebär att bränslet först kapslas in i kopparkapslar och att kapslarna bäddas in i bentonitlera på 400–700 meters djup i berggrunden. För att genomföra detta krävs två nya kärntekniska anläggningar; en inkapslingsanläggning och själva slutförvaret.

Risker som kan medföra radiologiska konsekvenser under inkapslingsanläggningens och slutförvarets drifttid beskrivs i preliminära säkerhetsredovisningar (PSAR i samband med ansökan). Risker som kan medföra radiologiska konsekvenser efter förslutning av slutförvaret beskrivs i den långsiktiga säkerhetsanalysen (SA).

Även risker som kan medföra andra konsekvenser än radiologiska under slutförvarets bygg- och drifttid behöver analyseras under projekteringen. Vissa av dessa konventionella risk- och säkerhetsfrågor hanteras som en del i arbetet med utredning/projektering. Någon samlad analys av risker med icke radiologiska konsekvenser har dock inte utförts.

Tidigare har utgivits PR 97-04 ”Clab Etapp 2 – Icke kärntekniska miljökonsekvenser”. Formen för den rapporten skiljer sig från föreliggande rapport beroende på att PR 97-04 diskuterar miljökonsekvenser, men inte specifikt miljörisker. Föreliggande rapport går in mer i detalj på riskerna.

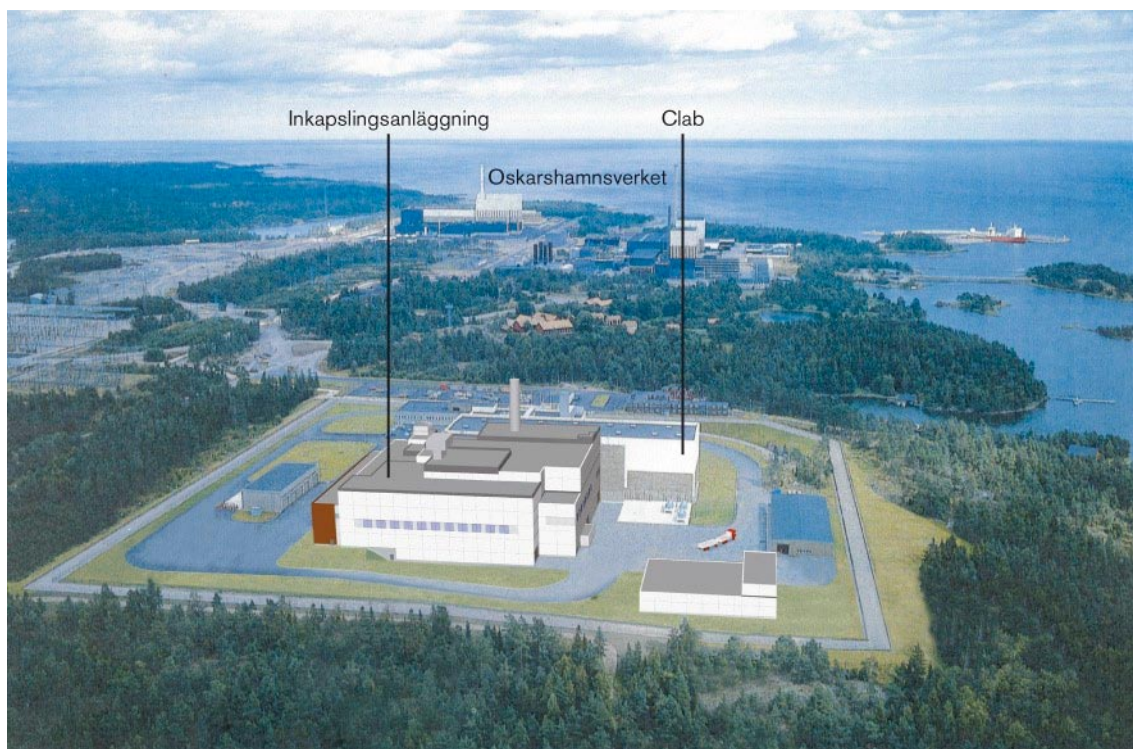
### 2.2 Inkapslingsanläggningen

En anläggning för inkapsling av det använda kärnbränslet planeras att byggas i direkt anslutning till Clab:s befintliga ovanmarksanläggning. Den nya byggnaden kommer att bestå av tre våningsplan under och sju över marknivå.

Den befintliga bränslehissen i Clab ska användas för uppforsling av det använda bränslet från förvaringsbassängerna i bergrummen. Inkapslingsanläggningen ska ansluta till bränslehissen så att bränslet kan placeras i mottagningsbassänger. För byggande av bassängerna måste ett cirka 15 meter djupt bergschakt utföras intill den befintliga ovanmarksanläggningen.

Inkapslingsanläggningen omfattar strålskärmade utrymmen för inkapslingsprocessen, personal- och serviceutrymmen, buffertlager för fyllda kapslar och utrymmen för visning av verksamheten för besökare. Vattenfyllda utrymmen utgörs av entrékanal, hanteringsbassäng, servicebassäng och förbindelsekanal.





*Figur 2-1. Lokalisering av inkapslingsanläggningen vid Clab på Simpevarpshalvön, (fotomontage).*

## 2.3 Slutförvaret för använt kärnbränsle

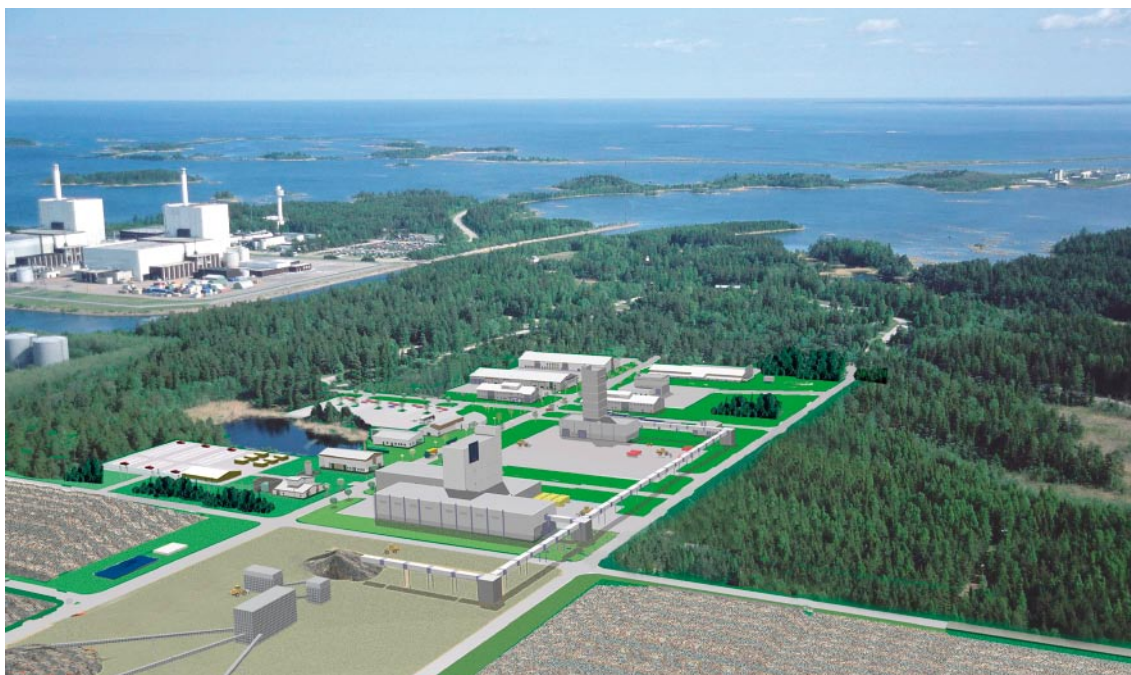
Slutförvaret utgörs av anläggningar på markytan och en berganläggning för slutlig förvaring av använt kärnbränsle från de svenska kärnkraftverken.

Slutförvarets undermarksanläggning består av följande enheter:

- ramp från marknivå till centralområde,
- skipschakt (schakt för berghiss),
- hisschakt,
- tilluftschakt,
- frånluftschakt,
- centralområde,
- deponeringsområden.

Slutförvarets ovanmarksanläggning i båda alternativa lokaliseringarna Oskarshamn och Forsmark består av följande enheter:

- ett driftområde (två i SFR-alternativet i Forsmark) med produktionsbyggnad, skipbyggnad, informationsbyggnad med flera byggnader, parkeringsplatser m m,
- ventilationsstationer (vid frånluftschakt),
- upplag av bergmassor,
- tillfartsvägar,
- ledningsschakt,
- eventuell hamn,
- anläggning för vattenrening, både i berget och på marken.



*Figur 2-2. Lokalisering av slutförvaret i Forsmark, (fotomontage).*

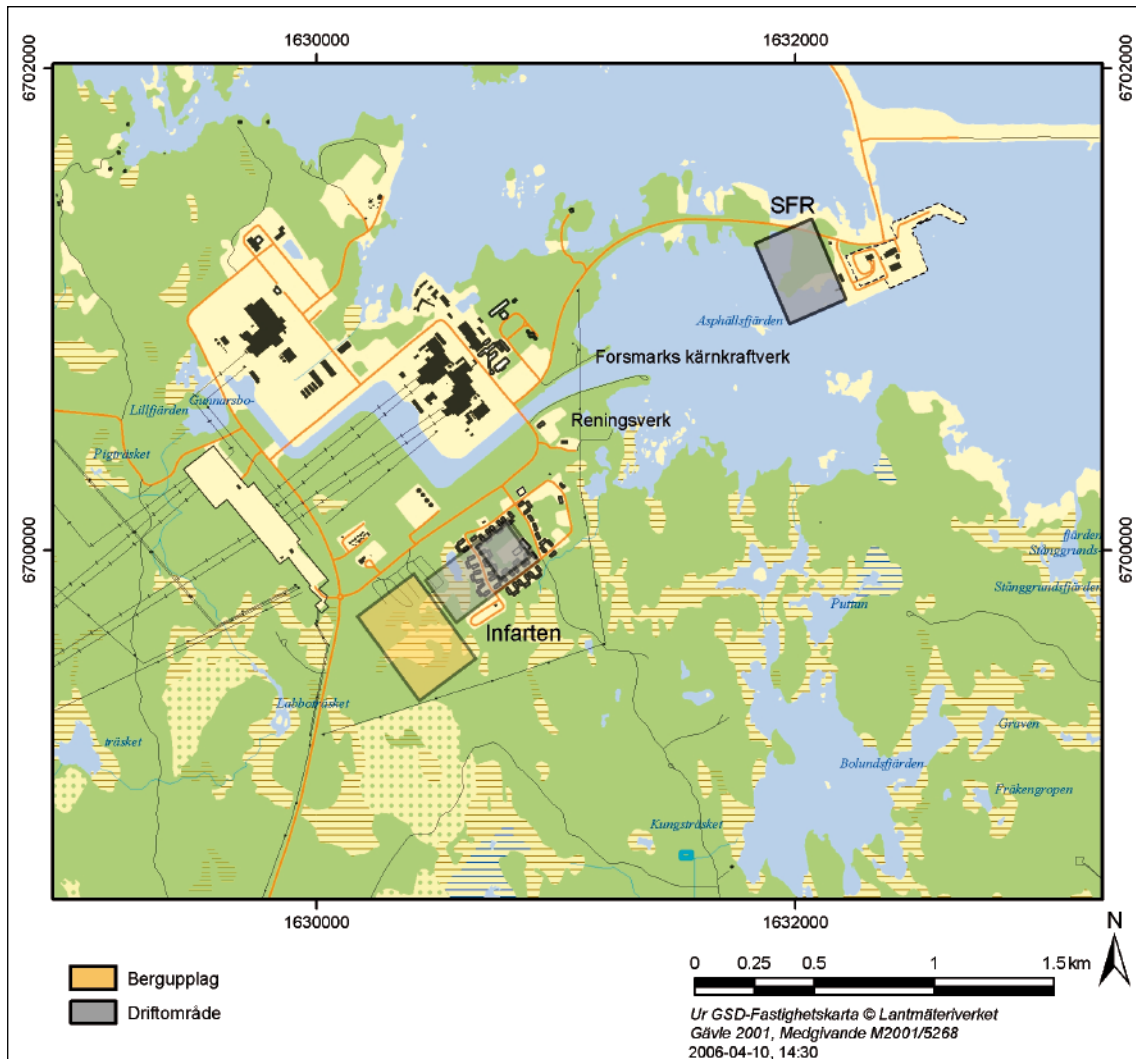
Bergdränagesystemet kommer att förses med oljeavskiljare både över och under mark för avskiljning av olja för att minska risken att olja når recipienten.

## 2.4 Lokalisering

SKB har utrett och jämfört olika alternativ för lokalisering av inkapslingsanläggningen och föreslår att den ska byggas i anslutning till Clab i Simpevarp. Som alternativ lokalisering utreds en förläggning av inkapslingsanläggningen till Forsmark. En förutsättning för att detta ska bli aktuellt är att även slutförvaret lokaliseras till Forsmark.

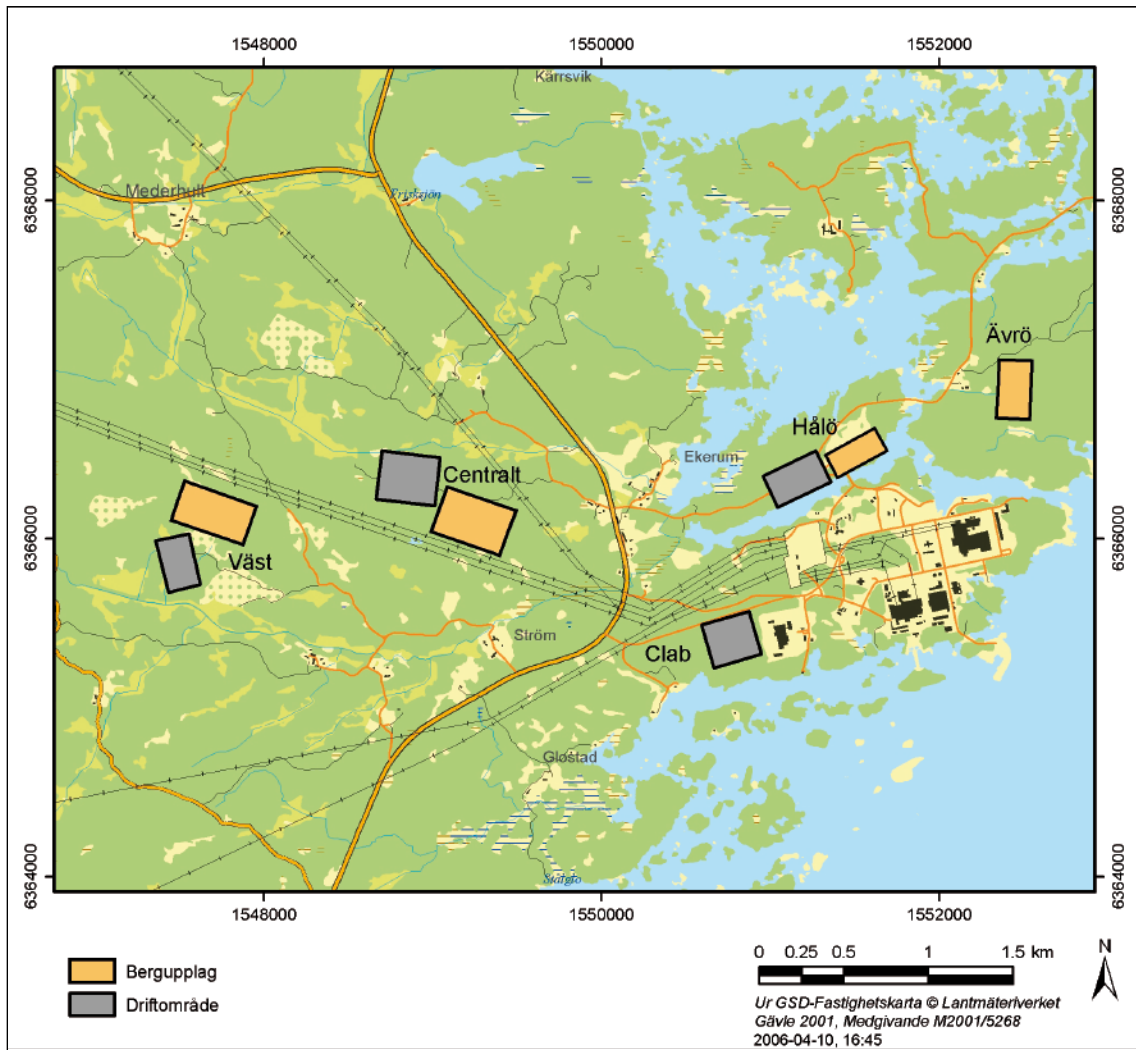
SKB genomför platsundersökningar för ett slutförvar i två kommuner (Oskarshamn och Östhammar). I Östhammars kommun studeras en plats: Forsmark. I Oskarshamns kommun studeras två platser: Simpevarp och Laxemar.

Inom varje plats studeras flera möjliga lägen för driftområde, bergupplag, frånluftsschakt etc. När det gäller driftområdet har studierna i dagsläget reducerats till två lägen på varje plats. Dessa lägen är: läge Infarten och läge SFR i Forsmark, se figur 2-3. Lägena i Simpevarp är Hålö och Clab i Simpevarp, samt läge Torphorvan (tidigare kallat Centralt) och läge Stora kärr (tidigare kallat Väst) i Laxemar, se figur 2-4.



**Figur 2-3.** Möjliga lägen för driftområden i Forsmark: Infarten och SFR.





**Figur 2-4.** Möjliga lägen för driftområden i Oskarshamn: Hålö och Clab i Simpevarp, samt Torphorvan (tidigare kallat Centralt) och läge Stora kärr (tidigare kallat Väst) i Laxemar.

## 3 Genomförande

### 3.1 Metodbeskrivning

Ordet risk kan ha flera olika innebörder. I massmedia och dagligt tal kan det innebära att en stor fara föreligger. I denna rapport definieras risk som en kombination av sannolikhet och konsekvens för ett oönskat utfall. Stöd för detta finns i många normer om risk, till exempel ISO/IEC Guide 73 där definitionen lyder ”Risk = Combination of the probability of an event and its consequence”.

En sådan kombination av sannolikhet och konsekvens kan göras på olika sätt – ingen metod är generellt vedertagen eller alltid bäst. Den metod som används här är att risken avbildas i en matris där sannolikhet utgör den ena axeln och konsekvens den andra. Då får man en visuell bild av vilka risker som är ”störst” och kan även se om det beror på hög sannolikhet eller stor konsekvens.

Kvantitativa analysmetoder tillämpas i rimlig omfattning vilket motiveras med att det är kvantitativ information som efterfrågas. Alternativet är att göra kvalitativa utsagor av typen ”hög sannolikhet” och ”minimal konsekvens”. Generellt tillämpas inte kvalitativa utsagor i denna rapport, men resonemang om ”liten”, ”katastrofal” förekommer där innebörden är lätt förståelig eller inte väsentlig.

### 3.2 Förutsättningar och avgränsningar

SKB genomför flera olika typer av risk- och säkerhetsanalyser för slutförvarssystemet. De har olika syften och hanterar olika tidsperspektiv. Föreliggande analys behandlar konventionella miljörisker. Risker som är av radiologisk natur innefattas inte, dessa behandlas i andra studier. Några av dem finns nämnda här, men då endast som en hänvisning till andra dokument.

Med slutförvarssystemet avses inkapslingsanläggning, slutförvar samt den följdverksamhet som är kopplad till dessa, till exempel transporter till, från och mellan anläggningarna. Clab ingår inte i analysen annat än i den mån Clab kan påverka slutförvarssystemet eller detta kan påverka Clab. Någon analys av miljörisker för ”nollalternativet”, det vill säga att slutförvaret inte kommer till stånd och det använda kärnbränslet står kvar i Clab, ingår inte heller.

Alla lokaliseringar och utformningar av byggnader grundar sig på anläggningsbeskrivningar från projekteringsskede ”layout D1”, som i sin tur baseras på resultat från den inledande platsundersökningen. I kommande projekteringsskede, ”layout D2”, kommer anläggningsbeskrivningarna att revideras med hänsyn till resultaten från de kompletta platsundersökningarna.

De skeden i projektet som avhandlas är bygge, drift, och förslutning av slutförvaret samt rivning av slutförvar och inkapslingsanläggning, alltså hela projekttiden. Risk- och säkerhetsfrågor under byggskedena, som kopplar till arbetsmiljö ingår dock inte, utan ingår som en del av projekteringsarbetet. Avgränsning i tid gäller cirka 50–60 år fram i tiden, från och med byggstart cirka år 2010 till och med förslutning och rivning.

Berget som tas ut under drifttiden återförs. Det framgår inte särskilt tydligt i rapporten att bergarbeten pågår kontinuerligt under nästan hela driftskedet. Förutsättningen för denna analys har varit att cirka 2/3 av bergvolymen tas ut under driftskedet. Alla byggnader uppförs däremot under byggskedet. Återfyllning och förslutning av deponeringstunnlar pågår också under hela driftskedet.

### 3.3 Typ av risk

Vilka risker eller oönskade utfall ska beaktas i detta fall? Utgångspunkten är allt som har potential att påverka miljö eller människors hälsa.

De risker som ingår kan indelas i:

- Risker som påverkar omgivningen.
- Risker i omgivningen som påverkar verksamheten.
- Risker som påverkar inom verksamheten.

Syftet med analysen är att klarlägga risker med icke radiologiska konsekvenser. Risker med hantering av kärntekniskt material som kan ge upphov till ökad strålning och radiologiska konsekvenser analyseras i annat sammanhang. Dock kan händelser som ger radiologiska konsekvenser även ge icke-radiologiska konsekvenser. Konsekvensen för den icke-radiologiska delen behandlas i förekommande fall inom ramen för denna analys.

I riskerna med icke-radiologiska konsekvenser ligger risker med konsekvens i form av buller, vibrationer och ljussken. Dessa beaktas inte i analysen, men finns grundligt studerade i andra dokument. Orsaken till att de inte behandlas här är att buller- och ljusstörningar i första hand är mer långvariga faktorer och inte händelser som primärt belyses av denna riskanalys.

Principen för riskinventeringen är att samtliga risker för hälsa och miljö listas, såvida de inte är uppenbart enbart radiologiska eller arbetsskada utan miljöpåverkan. Alla tveksamma fall upptas på en bruttolista för vidare behandling.

Sådant som klassas som arbetsmiljörisk flyttas, under analysens gång, från bruttolistan till en arbetsmiljölista och har tillställts de som är ansvariga för sådana frågor för att hanteras i samband med normal (arbets-)skyddsverksamhet.

De risker på bruttolistan där tveksamhet om tillhörighet finns kontrolleras med andra instanser inom SKB för att säkerställa att ingenting ”faller mellan stolarna”. Dessa andra instanser kan vara ansvariga för säkerhetsanalys (SA), säkerhetsredovisning (PSAR) eller arbetsmiljöansvarig. Efter konstaterande att sådana risker ”ägs” av annan instans behandlas de ej vidare i denna utredning, utan flyttas till annan lista som har tillställts relevanta instanser. Princip: Allt noteras på bruttolistan och avförs först sedan det är klart att en viss risk hanteras av annan instans.

### 3.4 Närhet till processen

En annan gränsdragning avser hur långt bort från anläggningarna analysen ska sträcka sig. Att det faktiska bygg/driftområdet omfattas är givet. Även transporter som orsakas av slutförvarssystemet ingår, liksom bergmassor som placeras någonstans. Däremot är det inte

rimligt att en fabrik för tillverkning av maskiner som ska nyttjas i inkapslingsanläggningen ingår i denna analys. Inte heller olyckshändelser i ett raffinaderi för produktion av diesel till byggets maskiner eller olyckor i anslutning till bentonitframställningen eller kopparframställning. Dessa typer, och liknande, som inte är direkt beroende av verksamheten vid inkapslingsanläggning och slutförvar ingår ej i analysen.

Beträffande transporter gäller att alla olyckor som inträffar inne på byggområdet omfattas liksom olyckor på områden där bilarna lastas/lossas. Däremot ute på allmän väg beaktas endast SKB-last och SKB-fordon (oavsett om det är entreprenör eller i egen regi). För att illustrera med ett exempel kan man tänka sig att en lastbil från slutförvarsbygget kolliderar med en fullastad ammoniaktransportbil på allmän väg vilket kan skada natur, miljö och människor. ”Ammoniaklasten” beaktas ej här utan endast SKB-lasten och SKB-fordonet.

Principen är att allt som ligger under SKB:s kontroll eller som SKB, som organisation, kan hållas ansvariga för ingår. Övriga risker ingår ej.

### **3.5 Sabotage, stöld**

Sabotage är en särskild typ av risker. För dessa är det inte meningsfullt att bedöma sannolikheter utan risker av sådan natur flyttas från bruttolistan till en särskild lista. Sabotagerisken är beroende av ett antal olika faktorer såsom politiska utspel, massmediala händelser etc. Dessa har därför endast listats och bör hanteras av de instanser inom och utom SKB som bevakar sådant. Listan har tillställts instans inom SKB som svarar för fysiskt skydd och kan där tjäna som en påminnelista.

### **3.6 Trafikrisker**

I avgränsningen av studien ligger att endast miljörisker ska beaktas. Dock konstaterades under utredningsfasen att risker för personolycksfall som konsekvens av förväntad trafikökning bör uppmärksammas. Det studeras inte självklart i någon annan utredning i anslutning till slutförvaret och behandlas därför här för att inte glömmas bort.

Den avgränsning som då görs är att trafikriskerna från anläggning och ut på närmaste riksväg beaktas, men inte den mycket begränsade trafikökning som sker på det övriga allmänna vägnätet.

### **3.7 Osannolika händelser**

Ett antal gränsdragningar har gjorts beträffande vad som ska behandlas i denna analys. En av dem är att vissa typer av storskaliga händelser inte behandlas. Det gäller händelser som dels är ytterligt osannolika och dels om de ändå inträffar har andra konsekvenser som är betydligt allvarligare än miljöriskerna. Som exempel kan tas en flygplanskrasch rakt ner i inkapslingsanläggningen. Om detta inträffar kommer samhället säkerligen att se mer allvarligt på ett antal döda människor i flygplanet och i anläggningen än de, trots allt begränsade, miljöskador som kan förväntas. Ett annat exempel är en svår kärnkraftolycka i något näraliggande kärnkraftblock med omfattande utsläpp av radioaktivitet. Även i detta fall kan man förvänta sig att de konventionella miljöskador vid slutförvaret, som kan bli följden bedöms betydligt mindre allvarliga än de radiologiska konsekvenserna.

## 3.8 Värdering

Värdering av risker sker utifrån sannolikhet för och konsekvens av oönskad händelse. Dessa två parametrar har uppskattats kvantitativt. Därefter placeras dessa kvantitativa bedömningar i en grov skala för sannolikhet och konsekvens. För vissa händelser är en kvantitativ uppskattning svår att göra och de har därför placerats in direkt i den grova skalan, vilket är betydligt lättare och kan ske med större säkerhet.

### 3.8.1 Sannolikhet

Ambitionen är att sätta siffror på alla sannolikheter. Följande skala nyttjas för sannolikheten att en händelse inträffar under aktuell tidsperiod, cirka 50 år:

1. < 5 % sannolikhet för inträffande.
2. 5–50 % sannolikhet.
3. > 50 % sannolikhet, det vill säga förväntas inträffa.

### 3.8.2 Konsekvens

Konsekvens identifieras och beskrivs här som den omedelbara effekten av en oönskad händelse. För att kunna placera in konsekvensen i en skala har denna gjorts som förväntad påverkan på miljön. För att ta ett exempel: en konsekvens är tio kubikmeter olja i ett dike, som har bedömts kunna orsaka "tidsbegränsad skada på miljön". Här beaktas också möjligheterna att kunna samla upp oljan igen.

#### **Skala**

1. Liten skada på miljön.
2. Tidsbegränsad skada på miljön.
3. Skada som tar en generation eller mer att återställa (tolkas som > 50 år).

Konsekvenserna indelas i:

- Utsläpp på mark av x kg av ämne y.
- Utsläpp i vatten av x kg av ämne y.
- Utsläpp till luft av x kg av ämne y.
- Fysisk eller psykisk personskada. Dessa hanteras av skyddsorganisation och värderas ej i denna analys fränsett att det diskuteras i avsnittet om biltrafik.



## 4 Utnyttjade data

### 4.1 Vilka händelser finns

För att identifiera vilka händelser som är tänkbara har ett antal nyckelpersoner på SKB (bilaga 2) intervjuats. Detta har skett med hjälp av en checklista (bilaga 3) som systematiskt går igenom tänkbara typer av miljörisker. Intervjupersonerna har identifierat risker och beskrivit konsekvenser av typen ”oljeutsläpp i byggroten”. Svaren har dokumenterats för varje person (biläggs ej rapporten men finns sparat) och alla identifierade risker har förts över till risklistan (bilaga 1).

Checklistan är skapad genom att tänka igenom dels de skeden som förekommer (bygge, drift, rivning och förslutning) och dels vilka typer av aktiviteter som förekommer, vilka lokaler det sker i samt vilka potentiellt miljöskadliga ämnen som hanteras eller förekommer. På de olika delarna har några scenarier använts (stopp av verksamhet, översvämning etc).

En workshop genomfördes år 2005 med 14 deltagare från SKB och där ställdes liknande frågor i mer översiktlig form. Några risker identifierades då, som vid den tidpunkten inte identifierats i intervjuer. Workshopen dokumenterades och tillkommande risker har förts in i risklistan.

Ett antal dokument (bilaga 4) har genomgåts i sökande efter ytterligare risker. Några risker tillkom och lades till i risklistan av utredarna.

### 4.2 Sannolikheter

Sannolikheterna hämtas från de källor som är tillgängliga. Alla källor är inte helt relevanta, men de kan ändå vara tillräckligt bra för att ge en bild av vad som är stort eller smått.

- Transporter, byggfordon. Här har vi använt data som vi nyttjat i Vattenfall-studier, vilka i sin tur hämtat underlag från offentliga källor. Här finns mycket underlag och säkerheten i detta underlag bedöms tillräcklig.
- Mänskligt felhandlande. Här finns en praxis inom PSA-studier (Probabilistic Safety Assessment – Sannolikhetsbaserade säkerhetsstudier) för kärnkraft. Denna tillämpas här.
- I många fall har ”ingenjörsmässiga bedömningar” skett med ledning av den bild intervju-personerna givit.

### 4.3 Konsekvenser

Konsekvenserna är i de flesta fall uppenbara. En maskin vars dieseltank skadas kan orsaka att ett par hundra liter diesel rinner ut på marken. I andra fall har intervjupersonernas utsagor använts. Dessa utsagor har ibland varit allmänna och har sedan tolkats av utredarna.

## 4.4 Intressentanalys

Denna ris-kanalys och dess resultat kan tänkas vara av intresse för ett antal intressenter i det svenska samhället. För att kunna presentera resultatet i en form som läsarna önskar sig har en enkel intressentanalys gjorts. De myndigheter, och andra representanter för allmänheten som kan tänkas vara intresserade listades. Dessa benämns här intressenter.

Ett antal hemsidor för intressenterna besöktes. Avsikten var att söka dokument som visar hur varje intressent ser på risker och deras värdering och presentation. Avsikten var inte att ge en totallista på samtliga dokument som behandlar frågan utan endast att söka fånga ett synsätt.

Det visade sig att de flesta intressenter diskuterar risker och dess betydelse men få preciserar hur de ser på värdering och presentation. Några undantag finns som till exempel Räddningsverket. Efter att ha konstaterat detta bibehölls den form som beskrivs i kapitel 3.1 – Metodbeskrivning, vilket innebär att en matris nyttjas för att presentera riskerna.

## 5 Resultat

### 5.1 Risklistor

Risker som identifierats under analysen har dokumenterats i fyra olika grupper, beroende på typ av risk och var i projekten riskerna hanteras. Risker som ska hanteras i de preliminära säkerhetsredovisningarna eller i långsiktiga säkerhetsanalysen, frågor om fysiskt skydd eller som handlar om arbetsmiljö, ingår inte i syftet med denna miljöriskanalys och har överlämnats till relevanta instanser på SKB. Alla återstående miljörisker hanteras inom ramen för denna analys och är redovisade i bilaga 1: Konventionella miljörisker (utförlig lista). Denna lista upptar samtliga risker som omfattas av denna rapport och som värderats.

Tabell 5-1 (kortlista) är en delmängd av utförliga listan och upptar de risker som har bedömts tillräckligt viktiga för att studera närmare. Kriterier för att ta upp en risk på i kortlistan är följande:

- värderad som prioritet 1 eller 2, eller
- konsekvenser minst värderade till 2 och platsberoende. Dock ej rivning/förslutning, då underlaget för vidareutredning är alltför litet.

### 5.2 Riskmatris

Samtliga risker som har identifierats finns listade i bilaga 1. De risker som värderats som prioritet 1 eller 2, finns i tabell 5-1. Dessa och några av de övriga har placerats in i riskmatrisen i figur 5-1 och diskuteras i detta kapitel. Siffrorna i figuren refererar till redovisningen i tabell 5-1 och bilaga 1. Exempel på tolkning av konsekvensskalan är

- miljöskada som består i mer än en generation: långvarig grundvattensänkning,
- tidsbegränsad skada på miljön: ett utsläpp av tio kubikmeter olja i vatten, utsläpp betonglast i bäck eller stor oljebrand (< 100 liter olja),
- liten skada på miljön: ett oljeutsläpp av mindre än tio kubikmeter olja, utsläpp från eller explosion av gasflaska.

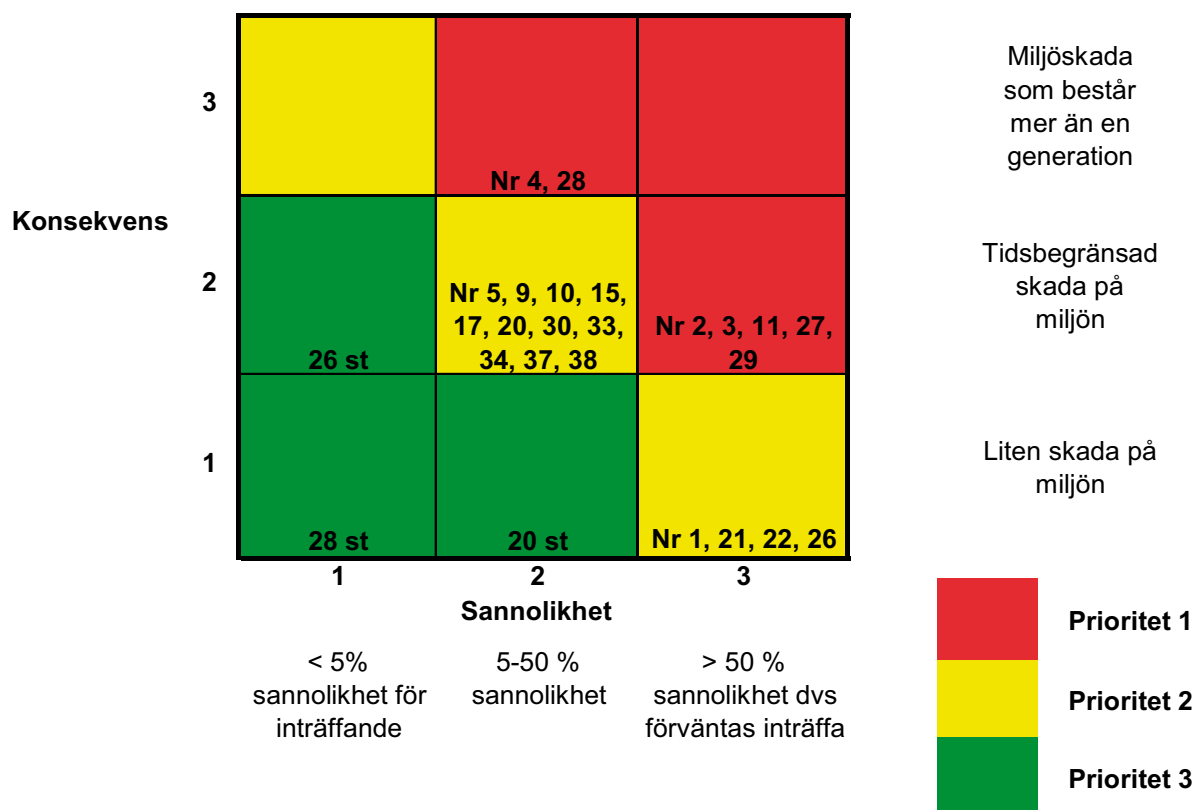
**Tabell 5-1. Identifierade konventionella miljörisker värderad som prioritet 1 eller 2.**

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA					
Nr	Risikälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Platsspecifik sannolikhet (S)? Platsspecifik konsekvens (K)?	Sannolikhet	Konsekvens	Värdering
<b>A</b>	<b>INKAPSLINGANLÄGGNING</b>						
<b>A1</b>	<b>Bygge</b>						
1	Hydrauloljor i maskinerna	Mindre läckage till mark	Utsläpp till mark	K	3	1	2
2	Hydrauloljor i maskinerna	Större läckage till mark	Utsläpp till mark	K	3	2	1
3	Drivmedel i maskinerna	Större läckage till mark	Utsläpp till mark	K	3	2	1
4	Bristande kunskap om marken	Oupptäckta rör/vattendrag eller fornlämningar etc kan skadas.	Kulturarv förstörs Utsläpp	S	2	3	1
5	Samtliga transporter under bygge: Byggmaterial (betong, plast,...) Bergmassor Personal Drivmedel, sprängämnen, svetsmaterial etc Byggavfall	"Klassisk" transportolycka	Bränsleutsläpp	S + K	2	2	2
6	Transport av drivmedel (bränsle/diesel)	Transportolycka med läckage	Oljeutsläpp	S + K	1	2	3
7	Lagring av drivmedel	Kollision med tanken som medför läckage eller explosion	Utsläpp till mark	K	1	2	3
8	Betongtransporter	Olycka med betongläckage i bäck/vattentäkt	Utsläpp i vattentäkt	S + K	1	2	3
9	Öppen/utsatt arbetsplats	Skyfall: farliga ämnen leds bort av vattnet	Utsläpp till mark/ grundvatten/ytvatten	S + K	2	2	2
10	Byggvägen gör att träd måste kapas	Träden kapas "fel" och Inka syns från vägen även i framtiden	Landskapsbilden störs	K	2	2	2

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA					
A2	Drift		Bränsleutsläpp	S+K	3	2	1
11	Samtliga transporter under drift: Persontransporter Argon/helium till kapslarna Diesel till reservkraftanläggningen Ej radioaktivt avfall Tomma kapslar	"Klassisk" transportolycka	Bränsleutsläpp	S+K	3	2	1
12	Dieseltransporter (reservdiesel)	Transportolycka med läckage	Oljeutsläpp	S+K	1	2	3
<b>A3</b>	<b>Rivning och återställande</b>						
<b>B</b>	<b>KAPSELTRANSPORT (fyllda kapslar)</b>						
<b>B2</b>	<b>Drift</b>						
13	Specialbyggda transportfordon	Olycka, har mer hydraulolja än vanliga (väger ca 100 ton)	Bränsleläckage (diesel)	S	1	2	3
14	Bränsletransporter (diesel) till Sigyn	Olycka med brand	Oljeutsläpp	S + K	1	2	3
15	Bränslehantering (diesel) vid Sigyn	Ovarsam hantering som leder till större utsläpp i havet (> 500 l)	Oljeutsläpp	K	2	2	2
16	Sigyns sjösäkerhet	Fartyget sjunker/går på grund	Oljeutsläpp	S	1	2	3
<b>C</b>	<b>SLUTFÖRVAR</b>						
<b>C1</b>	<b>Bygga</b>						
<b>C11</b>	<b>Tätning</b>						
17	Tätningssmedel	Oönskade ämnen i tätningssmedel läcker ut.	Utsläpp till mark/vatten	K	2	2	2
18	Felaktigt val av tätningssmedel	Läckage av miljöfarliga ämnen	Utsläpp till mark/vatten	K	1	2	3
19	Injekttering av cement	Felaktig cement, förändring av pH-nivå på grundvatten	Skador på växt och djurliv	K	1	2	3
20	Tätningssarbete	Bristande tätning	Sänkning grundvattennivå	K	2	2	2
21	Heta arbeten i närhet av brännbart material	Brand	Utsläpp till luft	Nej	3	1	2
22	Hydraulolja i bormaskin	Läckage av hydraulolja	Utsläpp till mark/vatten	K	3	1	2
23	Reningsanläggning	Haveri som medför att utsläpp ej kan renas	Utsläpp till mark/vatten	K	1	2	3
24	Bränsletankar (fasta och temporära)	Läckage av bränsle till miljöö, brand	Utsläpp till mark/vatten	K	1	2	3
25	Infart och utfart felplacerade	Bilar välter i kurvor eller krockar	Utsläpp av bränsle och olja	SK	1	2	3

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA					
26	Bygg- och arbetsmaskiner	Läckage av olja	Utsläpp till mark/vatten	K	3	1	2
27	Grundvattenavsänkning	Saltvatteninträning	Förstörda brunnar Skador på växt och djurliv	SK	2	3	1
28	Bristande kunskap om marken	Oupptäckta rör/vattendrag eller fornlämningar etc kan skadas.	Kulturarv förstörs Utsläpp	S	2	3	1
29	Miljöfarliga ämnen: Färg och kemikalierester Köldmedia Diesel och drivmedel Oljehaltigt vatten och slam Spillolja Sprayburkar Lysrör Förbrukat aktivt kol Absolut/trasor Batterier Kvicksilver Elektronikavfall	Olycka med utsläpp som följd	Utsläpp till mark/vatten Utsläpp till luft	K	3	2	1
<b>C12</b>							
30	Deponi av bergmassor	Läckage av sprängämnen och andra farliga ämnen. Bristfälligt skydd mot läckage av lakvatten.	Utsläpp till mark/vatten	SK	2	2	2
31	Transport till och från underjordsdel	Transport far in i bergvägg	Utsläpp av bränsle/diesel till mark/vatten Brand	SK	1	2	3
32	Drivmedelshandtering	Läckage, explosion, brand	Utsläpp till luft, mark, vatten	SK	1	2	3
<b>C13</b>							
<b>C14</b>							
33	Byggvägen gör att träd måste kapas	Träden kapas "fel" och slutförvar syns från vägen under lång tid	Landskapsbilden störs	K	2	2	2

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA				
<b>C2</b>	<b>Drift</b>					
<b>C21</b>						
34	Miljöfarliga ämnen: Färg och kemikalierester Köldmedia Diesel och drivmedel Oljehaltigt vatten och slam Spillojor Sprayburkar Lysrör Förbrukat aktivt kol Absolut/trasor Batterier Kviksilver Elektronikavfall	Olycka med utsläpp som följd	Utsläpp till mark/vatten Utsläpp till luft	K	2	2
<b>C22</b>						
35	Befintliga bränsletankar	Läckage av bränsle till miljöö, brand	Utsläpp till mark/vatten	SK	1	2
<b>C23</b>						
36	Transport till och från underjordsdel	Transport far in i bergvägg	Utsläpp av bränsle/diesel till mark/vatten Brand	SK	1	2
37	Bränslehantering (diesel) vid bentonit-fartyg	Ovarsam hantering som leder till större utsläpp i havet (> 500 l)	Oljeutsläpp	K	2	2
38	Bentonit-fartygs sjösäkerhet	Fartyget sjunker/går på grund	Oljeutsläpp	S	2	2
<b>C24</b>						
<b>C25</b>						
<b>C3</b>	<b>Rivning och Förslutning</b>					
Anm	Sannolikhetsbedömningarna avser hela tidsperioden (50 år) oavsett projektfas (bygge, drift och rivning). Risker som är placerade i en projektfas kan då i praktiken förkomma parallellt i annan fas. T ex förekommer ett antal byggrisker även under driftfasen.					



**Figur 5-1.** Värderingsmatris. Sannolikheten avser inträffande av en händelse under aktuell tidsperiod, cirka 50 år. Siffrorna i figuren refererar till redovisningen i tabell 5-1 och bilaga 1.

### 5.3 Risker som är förhållandevis ”stora”

Här diskuteras de risker som bedömts som tillräckligt väsentliga för att behandlas något mer noggrant och därför listats i kortlistan, tabell 5-1. Generellt gäller att riskerna huvudsakligen förekommer i samband med byggfasen och i de flesta fall inte skiljer sig från de risker som förekommer vid varje stort byggprojekt.

#### **Byggarbetsplatser**

- Oljor i maskinerna. Större eller mindre utsläpp till mark av hydraulolja eller diesel från maskinerna kommer med stor sannolikhet att inträffa. Det kan bli utsläpp av upp till ett par hundra liter olja/diesel till mark på byggplatsen eller i omedelbar anslutning till den. En stor del av detta kan omhändertas i en sanering och konsekvenserna är därför begränsade.
- Haveri i reningsutrustning så att dagvatten etc måste släppas ut orenat. Detta kan minimeras genom att dimensionera reningsanläggningen på lämpligt sätt.
- ”Småutsläpp” av sådant som färgrester, batterier, etc under bygge, men även senare under drift och förslutning. Minimeras genom en hög miljöprofil (medvetenhet med mera) inom projektet.
- Dieselolja rinner ut från skadade lokala tankar. Kan tas om hand av invallning och vid behov sanering. (Fasta dieseloljetankar kommer att vara invallade.)



- Skyfall orsakar att avlopp med mera svämningar över och miljöskadliga ämnen kommer fritt ut i mark och vatten. Bör kunna förebyggas så att det inte sker. När det väl hänt är det svårt att ta hand om.
- Träd kapas i samband med bygget, vilket leder till att hus syns på ett icke önskat sätt – landskapsbilden påverkas. Klart påverkbart av projektet – när det väl hänt tar det tid att återställa.
- Vid bygget skadas och förstörs oupptäckta fornlämningar. Marken är väl undersökt och kommer vid behov att undersökas ytterligare så det bör inte ske – dock uppskattas sannolikheten i Oskarshamn som icke obetydlig. Om skadan sker kan konsekvenserna vara irreversibla.
- Tätningsmedel, cement eller annat ämne kommer ut i omgivningen i samband med bygget av slutförvaret. Mycket omsorg läggs på att välja tätningsmedel som ej påverkar miljön.
- Grundvattensänkning i samband med bygget av slutförvar som medför saltvatteninträngning och därmed förstörda brunnar och skador på växt- och djurliv. Centralt och kritiskt att observera under byggtiden. I det underlag SKB tar fram till ansökan ingår att beskriva grundvattenflödet på platsen och den påverkan förvaret under drift och efter förslutning kan ha på närliggande områden.

### **Transporter**

- Olja i lastbilar. Drivmedel (diesel) från lastbilstankar som skadas eller lasten från tankbilar. Utsläppen sker någonstans vid färdvägen. Svårare att ta hand om än ovanstående eftersom det rör sig om en ”offentlig” plats med även annan trafik.
- Flytande betong rinner ned i vattendrag i samband med lastbilsolycka. Bör kunna saneras.
- Oljeutsläpp från ”Sigyn” (eller motsvarande fartyg) eller annat fartyg i hamn. Kan omhändertas och saneras.
- Oljeutsläpp från ”Sigyn” eller annat fartyg vid fartygsolycka. Sannolikheten är mycket låg, men om det sker kommer en stor del av oljan att kunna tas om hand på samma sätt som vid varje fartygsolycka. Beredskapen är mycket hög om något sker med Sigyn, så miljöskaderisken där är mindre än för normala fraktfartyg.

Slutsats av detta är att huvuddelen av risker kopplade till byggarbetsplatsen och transporter är utsläpp av olja eller annat på byggområdet. Detta kan med en bra organisation och en hög miljöprofil minimeras och vid behov saneras. Även för vissa av de övriga ovanstående riskerna gäller att de kan minskas kraftigt genom ett förebyggande arbete. Detta behandlas i kapitel 7 – Förslag till åtgärder och riskreducering.

En annan risk som är kopplad till byggarbetsplatsen är att man stöter på fornlämningar. Arkeologiska utredningar, etapp 1, är genomförda i Oskarshamn och Forsmark. Om slutförvaret placeras i Laxemar eller Simpevarp krävs en utredning, etapp 2, för att besvara frågan om en fast fornlämning berörs av projektet.

Det som har en relativt hög sannolikhet för att inträffa och som inte relativt enkelt kan saneras är skadade last/tankbilar som läcker olja. Hur stor skada detta orsakar beror på var det inträffar och eventuellt även när. I närområdet finns inga allmänna vattentäkter där lastbilar passerar. Se avsnitt 5.4.

En ytterligare risk är risken för trafikskadade människor. Se avsnitt 5.4.

Efter analysen och en bedömning av riskreducerande åtgärder finns en risk som framstår som allvarlig och det gäller slutförvarets möjliga påverkan på grundvattnet under flera generationer. Det är centralt att största vikt läggs på att reducera denna risk.

## **5.4 Trafikrisker**

Trafikolyckorna utgör en väsentlig del av riskerna i kortlistan, tabell 5-1 och har studerats något närmare.

### **5.4.1 Trafikolyckor i Oskarshamn**

Det geografiska området har avgränsats till väg 743 mellan inkapslingsanläggningen och anslutning till väg E22.

#### **Sannolikheter**

Sannolikheten för svåra viltolyckor anses liten i området och det finns ingen signifikant olyckshistorik för denna vägsträcka (pers. komm. Hans Bohlin, Räddningstjänsten Oskarshamn, januari 2006).

Ett riskobjekt längs väg 743 är samhället i Fårbo. Den nya sträckningen, som öppnades år 2005 och kringgår Fårbo medför att en del övergångsställen försvinner vilket sänker sannolikheten för olyckor. Det återstår en del farliga bergsskärningar och utfarter med begränsad sikt. Vägen mellan Figeholm och OKG är smal och i dåligt skick, och trafikeras av tunga fordon såväl som gång- och cykeltrafik. Den passerar nära en ladugård i Övrahammar.

Trafiktillskottet i samband med byggandet av inkapslingsanläggningen uppgår till ett hundratal fordon om dagen. Detta är ett litet tillskott i förhållande till den övriga trafiken längs väg 743 (cirka 1 000 fordon per dag). Olycksrisken påverkas därmed inte nämnvärt av verksamheten.

För slutförvaret gäller att trafiken under första hälften av byggskedet (totalt 7 år) samt under driftskedet förväntas öka med 300–400 fordon per dag. Under andra hälften av byggskedet beräknas ökningen bli cirka 1 000 fordon per dag. Med trafikolycksrisk för svenska vägar enligt VTI /1/ skulle det innebära att under 50 år förväntas 1,5 trafikdödade på sträckan, utan hänsyn till inkapslingsanläggningen eller slutförvar. Med den förväntade trafikökningen tillkommer med samma förutsättningar 0,5 trafikdödade under 50 års tid.

Sammanfattningsvis bedömer vi att sannolikheten för trafikolyckor är begränsad, men icke obefintlig. Den ökar något med tiden om slutförvaret byggs i Oskarshamn, framförallt under andra delen av byggskedet.

#### **Konsekvenser**

Hastighetsbegränsningen är 70 kilometer per timme, vilket i kombination med den smala vägen och befintliga bergsskärningar kan medföra svåra personskador vid en olycka.

Fårbosjön är ett identifierat skyddsobjekt identifierats kring väg 743. I samband med den nya vägsträckningen som kringgår Fårbo hamnar väg 743 helt utanför vattenskyddsområdet

kring Fårbosjön. Med andra ord kommer ett miljöfarligt läckage vid en olycka inte att kunna påverka grundvattentäkten. Det finns inga fler känsliga vattentäkter längs med väg 743 (pers. komm. Hans Bohlin, Räddningstjänsten Oskarshamn, januari 2006).

Räddningstjänsten i Simpevarp har beredskap som täcker hela området och har utrustning för att hantera miljöfarliga utsläpp (bland annat läns-pumpar för oljeutsläpp) (pers. komm. Johnny Mauritz, Räddningstjänsten Simpevarp, januari 2006).

Med hänsyn till ovanstående punkter bedömer vi att ett utsläpp av bränsle eller betong i samband med en transportolycka endast leder till liten skada på miljön.

### ***Framtidsutsikter***

Befolkningen och bebyggelsen i området förväntas inte öka nämnvärt under de närmaste åren. Samhället i Fårbo kommer inte heller att expandera nära vägen på grund av de bullerskyddszoner som gäller.

Ett naturreservat planeras att bildas mellan Fårbo och Figeholm. Det finns dock ingen anledning att tro att detta skulle påverka vare sig sannolikheten för en olycka eller dess konsekvenser.

Riskbilden för trafikolyckor förväntas med andra ord inte förändras inom överskådlig framtid, bortsett från eventuell påverkan av slutförvaret.

### ***Åtgärdsförslag***

Den allmänna riskbilden längs med väg 743 är låg, enligt Räddningstjänsten i Oskarshamn och Simpevarp och Vägverket (pers. komm. Bo Sundén, Vägverket Region Sydöst, januari 2006). Vägverket planerar inga fler ombyggnader av vägen eftersom alla relevanta säkerhetshöjande åtgärder nu anses ha tagits.

Idéstudien för sträckan Figeholm-Lilla Laxemar, som framtagits av SKB /2/, pekar dock på en del risker och föreslår ett åtgärds paket enligt Vägverkets fyrstegsmodell. En förstudie kommer också att genomföras genom Regionförbundet.

Vi hänvisar därför till genomförd idéstudie och den planerade förstudien och föreslår inga ytterligare åtgärder.

## **5.4.2 Trafikolyckor i Forsmark**

Det geografiska området har avgränsats till vägen mellan Forsmarks kraftverk och anslutningen till väg 76.

### ***Sannolikheter***

Vägen är dimensionerad för den verksamhet som pågår vid Forsmark i nuläget. Nuvarande trafik uppgår till cirka 850 biltransporter om dagen. Trafikökningen vid byggandet av inkapslingsanläggningen beräknas uppgå till ett hundratal fordon om dagen (samma som vid förläggning till Oskarshamn), vilket inte bedöms ändra trafikbilden kraftigt.

För slutförvaret gäller att trafiken under första hälften av byggskedet (totalt 7 år) samt under driftskedet förväntas öka med 300–400 fordon per dag. Under andra hälften av byggskedet beräknas ökningen bli cirka 1 000 fordon per dag. Med trafikolycksrisk för svenska vägar

enligt VTI /1/ skulle det innebära att under 50 år förväntas 1,5 trafikdödade på sträckan, utan hänsyn till inkapslingsanläggningen eller slutförvar. Med den förväntade trafikökningen tillkommer med samma förutsättningar 0,5 trafikdödade under 50 års tid.

För slutförvaret gäller, i likhet med Oskarshamn, att trafiken under första hälften av byggskedet (totalt 7 år) samt under driftskedet förväntas öka med 300–400 fordon per dag. Under andra hälften av byggskedet beräknas ökningen bli cirka 1 000 fordon per dag. Även för Forsmark tillkommer då, med den förväntade trafikökningen på grund av inkapslingsanläggningen och slutförvar, 0,5 trafikdödade under 50 års tid.

Det finns inga övergångsställen längs med vägen. Det finns inte heller några farliga kurvor eller korsningar, endast en rondell. Risken för viltolyckor är begränsad. Majoriteten av de viltolyckor som sker är med rådjur där skadeföljden för människor är låg, eftersom detta inte är någon högfartsträcka.

Det finns ingen signifikant olyckshistorik för denna vägsträcka (pers. komm. Göran Florby, Vägverket Region Uppland, januari 2006).

Korsningen vid väg 76 innebär däremot en ökad risk för olyckor. Den har två ”pulser” om dagen – rusningstiderna morgon och kväll. På sommaren belastas korsningen ytterligare, och det finns inga kända planer på att bygga om korsningen för att höja säkerheten.

Sammanfattningsvis bedömer vi att sannolikheten för trafikolyckor ökar något, framförallt under byggetapp 2 av slutförvaret.

### **Konsekvenser**

Det finns inga känsliga vattentäcker längs med vägen. Det finns inte heller något annat som kan tänkas påverkas av ett bränsleutsläpp eller ett utsläpp av flytande betong. Den allvarligaste störningen som kan inträffa inom kärnkraftverkets område (till följd av en trafikolycka) gäller kylvattenintaget (pers. komm. Lars-Erik Falk, Räddningstjänsten Norduppland, januari 2006). Detta ser vi dock som en risk för kärnteknisk säkerhet.

Forsmarksverket har en egen räddningstjänst som täcker hela sträckan ned till väg 76. Där finns även utrustning för sanering av till exempel oljeutsläpp (pers. komm. Bo Rödén, Forsmarks kraftverk, januari 2006).

Med hänsyn till ovanstående punkter bedömer vi att ett bränsleutsläpp/betongutsläpp i samband med en transportolycka endast leder till liten skada på miljön.

### **Framtidsutsikter**

Aktiviteten i området beräknas inte öka i framtiden. Vattenfall och Forsmark förfogar över de flesta ytor, och samhället är starkt knutet till aktiviteterna på kärnkraftverket.

Riskbilden för trafikolyckor förväntas med andra ord inte förändras inom överskådlig framtid.

### **Åtgärdsförslag**

Med hänsyn till ovanstående punkter bedömer vi anslutningen till väg 76 som den känsligaste punkten inom det betraktade området. Risken gäller i första hand personsador. En eventuell ombyggnad av denna korsning bör därför beaktas som skadeförebyggande åtgärd.

## 5.5 Utsläpp på byggplatsen

Vid utsläpp av till exempel olja på byggplatsen gäller följande principer för inkapslingsanläggningen och slutförvaret.

### 5.5.1 Byggplats Oskarshamn

Oljeutsläpp kommer i första hand förebyggas genom regelbundna arbetsplats-besiktningar av arbetsfordon och lastbilar. Skulle ett oljeutsläpp ändå ske så finns det beredskap för detta på arbetsplatsen (saneringsutrustning, hink, spade och sågspån eller annan oljeabsorbent). Eventuella rester kan gå ner i befintligt dagvattensystem eller det provisoriska som byggs på arbetsplatsområdet. Dessa system är försedda med fördröjnings- och sedimentationsdammar samt oljeavskiljare. Detta gör att det finns en viss beredskap för att klara parallella händelser, till exempel oljeutsläpp vid extremt väder.

För dieseltankar gäller ett särskilt regelverk. Dessa kommer ej placeras på arbetsplatsområdet utan på annan etableringsplats, förmodligen utanför Clab:s parkering. Dieseltankar skall placeras på hårdjord yta (alternativt grävas ned) med invallning (för att samla upp läckage), överfyllnings- och påkörningsskydd. Eventuella utsläpp kan hanteras genom att ha saneringsberedskap. I övrigt som ovan för oljeutsläpp.

### 5.5.2 Byggplats Forsmark

För Forsmarksalternativet gäller samma principer som beskrivits för Oskarshamn.

## 5.6 Platsberoende risker

Av de risker som diskuteras i kapitel 5.3 – Risker som är förhållandevis ”stora” – finns några som är beroende av var anläggningarna lokaliseras. Det gäller i första hand sådana som är förknippade med transporter.

Risken för att naturen påverkas av olja som läcker ut från skadade last/tankbilar är i princip platsberoende. Sannolikheten för att en olycka ska inträffa är beroende av trafiksituation och avstånd och konsekvensen beror på geografiska faktorer som vattentäkter och förekommande fauna. I den värdering som här gjorts har sannolikheten för att ett större sådant läckage någon gång inträffar bedömts vara < 5 %. Till detta ska då läggas att flera olyckliga faktorer måste samspela för att ett sådant läckage ska hamna i ”fel” typ av natur. Sannolikheten att så sker är alltså låg men inte försumbar – det gäller vid de båda möjliga lokaliseringarna. Skillnaden mellan lokaliseringarna är i detta avseende mycket liten. Den enda skillnaden kan vara att utfarten till väg 76 i Forsmark innebär en högre olycksrisk än motsvarande i Oskarshamn.

En punkt som kanske talar till Forsmarks fördel är att avståndet mellan hamn och anläggning är kortare. Transporterna av till exempel bentonitlera kommer sannolikt ske per båt med lastbilstransport från hamnen. För Oskarshamnsfallet innebär det att lastbilstrafiken genom centrala Oskarshamn ökar men i Forsmark är vägen kortare om den lokala hamnen nyttjas och trafiken går då inte i tätbebyggt område. Sannolikt kommer dock hamnen i Hargshamn att utnyttjas och då blir förutsättningarna i Oskarshamn mer jämförbara med de i Forsmark.

Utöver transporter är även risken för grundvattensänkning platsberoende, både avseende sannolikhet och konsekvens. Berggrunden på respektive lokalisering bör påverka sannolikhet för händelsen. Skillnader i bebyggelse samt växt- och djurliv medför olika grad av konsekvens. Detta har inte studerats i denna rapport eftersom berggrunden är utförligt studerad i andra analyser.

Risken för att förstöra en oupptäckt fornlämning bedöms vara högre i Oskarshamn än i Forsmark men marken är i båda fallen väl undersökt. Om slutförvaret placeras i Laxemar eller Simpevarp krävs en arkeologisk utredning, etapp 2, enligt kulturminneslagen för att besvara frågan om en fast fornlämning berörs av projektet.

Alla övriga risker (med den betydelse som ordet har i denna studie) torde vara tillräckligt lika för att inte påverka platsvalet. Många risker är visserligen platsberoende men hamnar vid värderingen i samma kategori, oavsett läge Forsmark eller Oskarshamn, eftersom variationen är begränsad.

## **5.7 Rivningen av Clab och inkapslingsanläggningen**

### **5.7.1 Allmänt**

Vid värdering av risker har de som ligger långt fram i tiden värderats lågt med hänsyn till att så mycket förändringar kan ske under tiden att det inte är meningsfullt att kvantitativt värdera i alltför stor detalj. Däremot följer här ett resonemang om rivning av Clab och inkapslingsanläggningen för att i ord behandla frågorna. Vi betraktar i detta stycke Clab och inkapslingsanläggningen som en enda anläggning (och antar således att inkapslingsanläggningen förläggs i Oskarshamn).

Rivningen kommer att ske tidigast år 2050 och ett flertal planeringsmoment kommer att äga rum fram till dess. Rivningen av inkapslingsanläggningen (och Clab) förväntas pågå under 5–7 år. Bortsett ifrån omhändertagandet av radioaktivt material planeras rivningen av Clab och inkapslingsanläggningen på samma sätt som rivningen av en konventionell byggnad.

Följande rivningsalternativ har beskrivits för inkapslingsanläggningen /3/:

1. Anläggningen friklassas och rivs till cirka en meter under marknivå. Rivningsmaterialet används som återfyllning för i första hand av undermarksdelar av inkapslingsanläggningen. Byggnaden måste återfyllas för att marken ska kunna användas utan förbehåll till exempel vad gäller belastningar. Resterande friklassat rivningsavfall kan deponeras i Clab:s bergrum, i det fall förläggning sker i Oskarshamn. Alternativt kan rivningsavfallet återvinnas och/eller sändas till kommunal deponi.
2. Avvecklingen stannar vid att byggnader och mark friklassas och undantas från krav enligt kärntekniklagen för att sedan kunna användas för andra ändamål.
3. Rivning till ”Green Field”. Detta innebär att allt tillfört material tas bort. Om undermarksdelen av bedöms behöva återfyllas sker detta med bergkross.

Alternativen gäller även för Clab och alternativ 1 är det mest troliga. Ur risksynpunkt skiljer sig alternativen bland annat vad gäller mängden transporter.

### **5.7.2 Aktiviteter på rivningsplatsen**

Endast ett översiktligt materialflöde finns i dagsläget som beskrivning av aktiviteterna under rivningsfasen /3/. Man kan anta, när det gäller konventionella miljörisker, att aktiviteterna under rivningsfasen liknar de under byggfasen – bland annat med maskiner på en öppen arbetsplats.

En riskkälla som tillkommer jämfört med byggfasen är de kemikalier som används för dekontaminering av radioaktivt material. Vatten och mekanisk bearbetning bedöms att bli de mest förekommande dekontamineringsmetoderna (pers. komm. Jan Carlsson, SKB, januari 2006). Där kemisk dekontaminering kan komma att användas (till exempel i rörsystem) skulle man idag kunna använda till exempel oxalsyra (några kubikmeter). Oxalsyran bryts efter användning ner till en ”ofarlig” produkt, som kan gjutas in i cement och föras bort från platsen. Detta betyder att processen inte genererar några farliga ämnen som måste omhändertas. Risker finns sannolikt under själva processen, men dessa kommer att reduceras med tanke på att flera kärnkraftverk redan kommer att ha rivits, och kompetensnivån hos utförarna därmed är hög.

### **5.7.3 Transporter av icke-kärntekniskt avfall**

Transportsträckorna är fortfarande okända men man kan anta att SKB:s ansvar, i likhet med bygg- och driftskede, endast sträcker sig till närmsta huvudled (E22).

I grundscenariot, det vill säga rivningsalternativ 1, kommer endast några procent av det material som fraktats till området att föras bort, vilket innebär väsentligt lägre risker för transportolyckor jämfört med byggskedet. ”Det bedöms att i stort sett allt icke aktivt rivningsavfall från både Clab (cirka 140 000 m<sup>3</sup>) och inkapslingsanläggningen kan placeras i Clab:s och inkapslingsanläggningens undermarksdelar.” /3/. Gäller detta så kvarstår främst riskerna kopplade till personaltransporter.

Om rivningsalternativ 3 väljs så blir mängden transporter väsentligt högre, förmodligen i samma storleksordning som under byggfasen. Riskerna blir då också jämförbara med transportriskerna under byggfasen.

### **5.7.4 Övriga riskkällor**

#### **Vad händer om mängden kontaminerat avfall blir större än förväntat?**

De delar i systemet som kan bli kontaminerade är tydligt kartlagda. Mängden kärntekniskt avfall är begränsad (cirka 30 000 m<sup>3</sup>) och förväntas inte variera särskilt (pers. komm. Jan Carlsson, SKB, januari 2006). Vi avfärdar därför möjligheten att dekontamineringen skulle kunna leda till väsentligt mycket mer riskbärande arbete än beräknat (i form av transporter, användning av maskiner, lagring av ämnen för dekontaminering osv).

#### **Dokumenthanteringen: vad händer om man ”glömmer bort” några farliga ämnen i byggnaderna, vilket gör att de släpps ut under rivningen?**

Detta är en organisatorisk risk som i praktiken skulle innebära att SKB inte har ett tillräckligt bra kvalitetssystem för dokumentation av miljöfarliga ämnen, eller att kvalitetssystemet inte efterlevs. Det första garanteras av SKB:s kvalitets- och miljöcertifieringar och det andra av både interna och externa miljörevisioner. SKB kommer även att se över rutiner avseende dokumentation inför rivningen i samband med övertagandet av driften av Clab /3/. Den allmänna kompetensnivån kring rivning av kärntekniska anläggningar kommer också att vara hög eftersom inkapslingsanläggningen och Clab troligen blir bland de sista kärntekniska anläggningarna som rivs. Vi ser därför risken som mycket liten och föreslår inga fler åtgärder.

## 6 Osäkerheter

I en analys som denna finns ett stort antal osäkerheter och felkällor. De viktigaste av dessa kommenteras här kort.

### 6.1 Identifiering

Den största osäkerheten gäller identifiering av händelser eller förhållanden. Finns händelser som helt har förbisetts? Genom den omfattande proceduren med intervjuer bör alla vanligare händelser och de flesta mer osannolika ha kommit fram. Däremot finns alltid händelser som i förväg tycks alltför orimliga för att komma upp i tankarna eller för att nämnas vid en intervju. Redan Aristoteles lär ha sagt att ”det är sannolikt att något osannolikt kommer att inträffa”. Några sådana händelser kommer troligen att inträffa men förmodligen med endast små konsekvenser. Intervjuproceduren har ju bland annat sökt identifiera var källor finns till läckage och utsläpp och därigenom leds tankarna in på riskerna just där.

Naturligtvis finns en möjlighet att något helt har förbisetts men den systematiska metodiken innebär att detta så långt möjligt har undvikits.

### 6.2 Ansatta konsekvenser och sannolikheter

Beträffande konsekvenser av en viss händelse är osäkerheterna begränsade. Om en tank läcker ut vet vi hur stor tanken planeras vara. En osäkerhet som finns här är att anläggningarna inte existerar ännu och de slutgiltiga lösningarna kan bli annorlunda än vad man idag räknar med. Vi gör pessimistiska antaganden här såsom att vid ett läckage kommer hela tanken att spillas ut. Detta är inte troligt men ger en bild som inte är alltför optimistisk. Några händelser finns där konsekvenserna är mer svårbedömda och osäkerheterna därför större, till exempel ”Farliga ämnen glöms bort och frigörs vid rivning”.

Osäkerheten är större för använda sannolikhetsbedömningar. För vissa typer av händelser såsom antal lastbilsolyckor på allmän väg finns ett bra statistiskt underlag. Sådana händelser har inträffat många gånger och det finns ingenting som talar för att det kommer att avvika drastiskt i detta fall – åtminstone inte till det negativa hållet. Man kan möjligen tänka sig att antalet olyckor blir lägre i detta fall eftersom alla vet att uppmärksamheten är hög och kontrollen av entreprenörer och förare därför åtminstone inte är sämre än i normalfallet.

För andra typer av händelser däremot finns ett mindre underlag och därigenom blir bedömningarna mer osäkra. Riskerna under byggtiden, för icke radiologiska miljöolyckor, är större än under driftperioden generellt men byggnation är en verksamhet som är välkänd. Trots att anläggningen i vissa avseenden innefattar ny verksamhet är det till mycket stora delar ett normalt byggprojekt med normala rutiner och normala olycksrisker. Osäkerheten ökar med tiden. Den är relativt låg under byggtid, ökar under drifttiden samtidigt som riskerna minskar. Osäkerheten är som störst vid återförslutningen av tunnlarna och rivning av anläggningarna. Det ligger cirka 50 år framåt i tiden och både samhälle och teknik kan antas ha förändrats så att sannolikhetsbedömningar blir mycket osäkra.

Där stora osäkerheter föreligger kring sannolikheten för en viss händelse (eller dess konsekvens) har vi gjort ”rimligt pessimistiska” antaganden.



### 6.3 Statistiska osäkerheter

En annan typ av osäkerhet är den rent matematiska/statistiska. Det ligger i sakens natur. Om en viss händelse korrekt antas inträffa en gång per 10 år så finns ändå en möjlighet, med låg sannolikhet, att det inträffar 3 gånger samma dygn ”imorgon”. Alla bedömda uppgifter hämtas ur historiska data med antagandet att framtiden ser ut som historien. Om fakta finns som påverkar bedömning försöker man ta hänsyn till dessa. Därigenom bör bedömningarna vara giltiga över en lång tid, förutsatt att de är baserade på rätt information och förutsättningar, men inte nödvändigtvis på kort sikt.

I denna rapport har inte beaktats fördelningar av mer eller mindre sned karaktär utan endast medelvärden (punktskattningar) för sannolikheter. Orsaken är att det inte är värt besväret i detta fall – det ger troligen ingen ny information som leder till ett förändrat beteende och konsekvenserna av dessa olyckor är inte i något fall katastrofala, oavsett hur man definierar detta ord.

## 7 Förslag till åtgärder för riskreducering

Utöver de åtgärder som redan planerats inom ramen för projektet har riskanalysen lett fram till nedanstående förslag till åtgärder. Dessutom bör riskanalysen uppdateras senare då projekteringen nått längre och skadeförebyggande åtgärder såsom invallningar, pumpkapaciteter, lokalisering av kapselabrik med mera har definierats klarare än nu. I det läget blir åtgärdsförslag från riskanalysen mer konkreta än som kan ske på detta tidiga stadium.

### ***Krav på byggtreprenörer***

En stor del av upptäckta risker avser utsläpp av oljeprodukter under byggfasen. Detta gäller samtliga händelser med konsekvensen (olja-) utsläpp till mark och i nästan alla utsläpp till vatten. De är traditionella byggrisker och åtgärder för att minimera sådana är välkända och etablerade. Metoder för att minska riskerna kan dels inriktas på att minska sannolikheten och dels på att minska konsekvensen. Det förstnämnda går ut på att använda ett arbetsätt så att utrustning (maskiner med mera) hålls i gott skick och aktsamhet iaktas vid arbetet. Konsekvenserna minskas genom att dels utrustning för sanering finns till hands vid behov och att medvetenheten om behovet hålls hög. Allt detta minimeras bäst genom att vid upphandling av entreprenör ställa höga krav på miljöhänsyn och arbetsätt samt ha en tidsplan som innebär att stressnivån inte driver fram slarv. Arbetsätt och miljömedvetande hos entreprenörer bör löpande under arbetet kontrolleras för att säkerställa att ställda krav uppfylls.

### ***Mät vattenläckage***

Tillse att larmutrustning nyttjas för att indikera läckage i tätning (vatten) så att läckor snabbt upptäcks och tätas. Risk nr 20.

### ***Reglera in- och utfarter till slutförvarsbygge***

Tillse att ”trafikströmmarna” flyter på ett reglerat och bra sätt. Risk nr 25.

### ***Trafiköversyn***

Diskutera med kommunen/länet/regionen och Vägverket om möjligheter till ombyggnad av utfart till väg 76 i Forsmark respektive till åtgärder på väg 743 (kustvägen) Figeholm-Simpevarp i Oskarshamn.

## Referenser

- /1/ **VTI, 2005.** Basstatistik över olyckor och trafik samt andra bakgrundsvariabler.  
VTI 27-2005
- /2/ **Blomqvist P, Appelqvist S, 2005.** Idéstudie för väg 743, Figeholm-Lilla Laxemar.  
SKB R-05-48, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- /3/ **Hallberg B, Gatter P, 2006.** Preliminär avvecklingsplan för inkapslingsanläggningen.  
SKB P-06-107, Svensk Kärnbränslehantering AB.

# Bilaga 1

## Konventionella miljörisiker (utförlig lista)

IDENTIFIERING		Oönskad händelse	Konsekvens	VÄRDERING MILJÖSKADA			Kommentar/Redan utförda åtgärder	
Nr	Riskkälla			Platsspecifik sannolikhet (S)?	Sannolikhet	Konsekvens		Värdering
<b>A</b>	<b>INKAPSLINGSANLÄGGNING</b>							
<b>A1</b>	<b>Bygge</b>							
<b>A11</b>								
1	Hydrauloljor i maskinerna	Mindre läckage till mark	Utsläpp till mark	K	3	1	2	Kan saneras till stor del
2	Hydrauloljor i maskinerna	Större läckage till mark	Utsläpp till mark	K	3	2	1	Kan saneras till stor del
3	Drivmedel i maskinerna	Större läckage till mark	Utsläpp till mark	K	3	2	1	Kan saneras till stor del
	Ojja- och drivmedelsläckage	Brand	Luftutsläpp	Nej	2	1	3	Främst en risk för arbetsmiljö. De begränsade miljökonsekvenserna förutsätter att en sådan brand går att kontrollera.
	Byggfordon	Brand	Luftutsläpp	Nej	2	1	3	Marken är väl undersökt men sannolikheten i Oskarshamn skattas ändå till 2:a av Kristina Dahlström. (I Forsmark är sannolikheten 1)
4	Bristande kunskap om marken	Oupptäckta rör/vattendrag eller fornlämningar etc kan skadas.	Kulturavv förstörs Utsläpp	S	2	3	1	
	Rening av dränagevatten	Utsläpp av ej tillräckligt renat dränagevatten	Utsläpp i vatten	K	2	1	3	
	Uttokaliserade etableringsområden (Oskarshamn)	Bilar eller kranar skadar ställverket vilket leder till brand	Luftutsläpp	S	1	1	3	

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA						
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Platsspecifik sannolikhet (S)? Platsspecifik konsekvens (K)?	Sannolikhet	Konsekvens	Värdering	Kommentar/Redan utförda åtgärder
	System för hantering av svetsmaterial (arbetsbesked m m) ej tillräckligt, ovan eller "för van" personal	Gasflaska exploderar	Luftutsläpp	Nej	1	1	3	Hanteras i Fysisk skyddsplan.
	System för hantering av sprängämnen (arbetsbesked m m) ej tillräckligt, ovan eller "för van" personal	Sprängämnen exploderar olämpligt eller kraftigare än beräknat	Luftutsläpp	Nej	1	1	3	Hanteras i Fysisk skyddsplan.
<b>A12</b>								
5	Samtliga transporter under bygge: Byggmaterial (betong, plast,...) Bergmassor Personal Drivmedel, sprängämnen, svetsmaterial etc Byggavfall	"Klassisk" transportolycka	Personskada tredje man Bränsleutsläpp	S + K	2	2	2	
	Transport av sprängämnen	Transportolycka med explosion	Utsläpp	Nej	1	1	3	Kan ej ske på grund av transportsäkra sprängmedel
6	Transport av drivmedel (bränsle/diesel)	Transportolycka med läckage	Oljeutsläpp	S + K	1	2	3	
	Transport av drivmedel (bränsle/diesel)	Transportolycka med brand	Luftutsläpp	S	1	1	3	
	Transport av svetsmaterial (gasflaskor)	Transportolycka med explosion	Utsläpp	S + K	1	1	3	
7	Lagring av drivmedel	Kollision med tanken som medför läckage eller explosion	Utsläpp till mark	K	1	2	3	Regelverk finns för att skydda dieseltankar mot bl.a krockar Kan saneras till stor del.
8	Lagring av svetsmaterial (gasflaskor)	Brand/explosion	Luftutsläpp	Nej	1	1	3	
	Betongtransporter	Olycka med betongläckage i bäck/vattentäkt	Utsläpp i vattentäkt	S + K	1	2	3	Konsekvenserna kan utredas närmare

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA						
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Platsspecifik sannolikhet (S)? Platsspecifik konsekvens (K)?	Sannolikhet	Konsekvens	Värdering	Kommentar/Redan utförda åtgärder
	Transport av byggavfall	Olycka med utsläpp	Miljöfarligt utsläpp	K	1	1	3	Inget miljöfarligt avfall (Per Riggare)
	Infart eller utfart felpacerade/felkonstruerade Lera på byggvägen och runt omkring Lagring av sprängämnen	Bilar halkar och välter i kurvor eller krockar Explosion	Utsläpp till mark Luftutsläpp	S + K Nej	2 1	1 1	3 3	Konservativt antagande eftersom ritningarna inte är klara Hanteras i Fysisk skyddsplan
<b>A13</b>	Sabotagerisk (kärnteknisk anläggning)	Huvudsakliga risker: Fasckedningsaktioner Slangar klipps av (lätt och snabbt gjort) Man tänder eld på drivmedelstankar (lättåtkomliga)	Luftutsläpp Utsläpp till mark	S	Bedöms ej	1		Hotbilden inte högre än de senaste 4-5 åren Hanteras i Fysisk skyddsplan
9	Öppen/utsatt arbetsplats	Skyfall: farliga ämnen leds bort av vattnet	Utsläpp till mark/ grundvatten/ytvatten	S + K	2	2	2	
	Öppen arbetsplats	Asknedslag som leder till brand	Luftutsläpp	Nej	1	1	3	
	Utlökaliserade etableringsområden	Bortglömt material	Utsläpp till mark	K	2	1	3	Stor osäkerhet
	Riskobjekt i området (Oskarshamn): Centrala Mekaniska Verkstaden (1900 meter ifrån) Vätgasfabrik (1000 meter ifrån)	Explosion/utsläpp av miljöfarliga ämnen påverkar Inka	Vibrationer	S + K	1	ej rel	ej rel	Enligt Räddningstjänsten är sannolikheten för påverkan mycket liten Inga miljökonsekvenser har förutsetts Hanteras i Fysisk skyddsplan
<b>A14</b>	Inga fysiska säkerhetskrav i SKIFS 2005:1	Etableringsytorna kan behöva utökas ytterligare beroende på fysiska säkerhetskrav	Mer mark tas i anspråk	S + K	2	1	3	Olika alternativ för byggväg beaktas redan i planerade etableringsytor

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA						
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Platsspecifik sannolikhet (S)? Platsspecifik konsekvens (K)?	Sannolikhet	Konsekvens	Värdering	Kommentar/Redan utförda åtgärder
10	Byggvägen gör att träd måste kapas	Träden kapas "fel" och Inka syns från vägen även i framtiden	Landskapsbilden störs	K	2	2	2	Landskapsbilden kan upplevas som störd från vägen.
	Gränsvärden för utsläpp till ytvatten ej kända?	Överraskningar i sent skede		Nej	ej rel	ej rel	ej rel	Snarare en projektrisk. Hanteras den någonstans?
	Grävarbeten på lös mark	Jordskred eller ras som leder till att lagrade miljöfarliga ämnen läcker ut i mark/vattentäckt	Utsläpp av bränsle och olja	S+K	1			Konsekvenserna ej utredda Den låga sannolikheten gäller Oskarshamn (Ramböll)
<b>A2</b>	<b>Drift</b>							
<b>A21</b>	Underhållsarbeten	"Alla risker" ökar vid underhåll		Nej	1	1	3	Hanteras i PSR
	Miljöfarliga ämnen i tekniska lösningar, exempelvis röntgenapparat	Frigörs på något sätt	Giftiga luftutsläpp	Nej				Hanteras i PSR
	Samtliga riskkällor för brandrisk: kablar, hydrauloljor. Gnistor från svetsen?	BRAND. Miljöfarliga ämnen frigörs och kommer ut ur huvudprocessen eller ur Inka	Luftutsläpp	Nej	1	1	3	Filter finns redan som skadebegränsande åtgärd. Hanteras i PSR
	Bly som strålavskärmning i lastbärare?	Frigörs vid brand	Luftutsläpp	Nej	1	1	3	Filter finns redan som skadebegränsande åtgärd. Hanteras i PSR
	Blyglas i fönstren	Ovarsam hantering	Luftutsläpp	Nej	1	1	3	Extremt små mängder, filter finns dessutom Hanteras i PSR
	Etanol för dekontaminering		Luftutsläpp	Nej	1	1	3	Pb för kärnteknisk säkerhet Extremt liten sannolikhet (Per Riggare) på grund av redundanser, dubblerat avbrottsfritt elnät etc. Hanteras i PSR
	Det kontrollerade ventilations-systemet	Haveri i redundanserna i kombination med t ex brand	Luftutsläpp	Nej	1	2	3	

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA						
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Platsspecifik sannolikhet (S)? Platsspecifik konsekvens (K)?	Sannolikhet	Konsekvens	Värdering	Kommentar/Redan utförda åtgärder
<b>A22</b>								
	UPS rummet: bly	Brand + bly frigörs	Luftutsläpp	Nej	1	1	3	
	UPS rummet: svavelsyra	Brand + svavelsyra frigörs	Luftutsläpp	Nej	2	1	3	
	R-134 i kylmaskinerna	Frigörs på något sätt	Utsläpp	Denna risk är ej relevant för Oskarshamn, där kylmaskinerna redan finns för Clab	ej rel	ej rel	ej rel	
	Kemikalier (se HAZOP?)	Ovarsam hantering (mänskligt fel)	Utsläpp	Eventuellt K	2	1	3	Mycket strikt regelverk, inga kemikalier i bassängerna (Per Riggare). Vilka kemikalier är det fråga om? Vid olycka kommer förmodligen ingenting ut ur anläggningen Hanteras i PSR?
	Kontrollrum med personal och besökare	Brand i kontrollrummet	Luftutsläpp	Nej	1	1	3	Hanteras i PSR
	Kablar	Kabelbrand (utanför huvudprocessen)	Luftutsläpp	Nej	2	1	3	Hanteras i PSR?
	Reservkraftanläggning: oljor i transformatorn	Frigörs vid t ex brand	Luftutsläpp	Nej	1	2	3	Hanteras i PSR
<b>A23</b>								
11	Samtliga transporter under drift: Persontransporter Argon/helium till kapslarna Diesel till reservkraftanläggningen EJ radioaktivt avfall Tomma kapslar	"Klassisk" transportolycka	Personskador tredje man Bränsleutsläpp	S+K	3	2	1	



IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA						
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Platsspecifik sannolikhet (S)? Platsspecifik konsekvens (K)?	Sannolikhet	Konsekvens	Värdering	Kommentar/Redan utförda åtgärder
12	Dieseltransporter (reservdiesel)	Transportolycka med läckage	Oljeutsläpp	S+K	1	2	3	Storleksordning < 1m³/år (Tomas Rosengren)
	Radioaktivt avfall (hepa-filter, ion-bytarmassor, handskar,...) som går till SFR	Transportolycka med brand	Läckage av miljöfarligt material	S+K	1	1	3	Små mängder (Per Riggare) + behållarna borde tåla brand! + förmodligen inget miljöfarligt Hanteras i PSR
<b>A24</b>								
<b>A25</b>	Geografisk beläggning och grundvattennivåer (Oskarshamn)	Översvämning på grund av extremt hög grundvattennivå	Utsläpp i vattnet	S+K	1	1	3	Grundvattnet avsänkt + att byggnaden är byggd för att tåla översvämning Hanteras i PSR
<b>A3</b>	<b>Rivning och återställande</b>							
	Dokumenthanteringen under 60 år (ny teknologi, omorganisationer etc)	Farliga ämnen "glöms bort" och frigörs vid rivning	Utsläpp	Nej	2	2	2	Hanteras i PSR
	Oljor i maskinerna	Mindre läckage till mark	Saneringskostnader, brandrisk	K	3	1	2	Dessa är utspridda över området (försvårar åtgärder)
	Oljor i maskinerna	Större läckage till mark	Saneringskostnader, brandrisk	K	2	2	2	Dessa är utspridda över området (försvårar åtgärder)
	Samtliga transporter under avveckling	"Klassisk" transportolycka	Personskada tredje man Bränsleutsläpp	S + K	1	1	3	

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA						
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Platsspecifik sannolikhet (S)? Platsspecifik konsekvens (K)?	Sannolikhet	Konsekvens	Värdering	Kommentar/Redan utförda åtgärder
	Miljöfarliga ämnen: Färg och kemikalierester Köldmedia Diesel och drivmedel Oljehaltigt vatten och slam Spillojja Sprayburkar Lysrör Förbrukat aktivt kol Absolut/trasor Batterier Kviksilver Elektronikavfall Asbest Radioaktiva ämnen	Läckage/utsläpp i samband med borttransport eller rivning	Utsläpp	K	3	2	1	Konservativa antaganden
	Atervinningsbart	Syror för dekontaminering av aktiva delar släpps ut (på grund av felhantering)	Utsläpp	K	1	1	3	
		Förlorad återvinning	(Fiktiva) utsläpp	Nej	1	1	3	
<b>B</b>	<b>KAPSELTRANSPORT (fyllida kapslar)</b>							
<b>B2</b>	<b>Drift</b>							
	Landtransporter: oklart vilka fordon och vems ansvarsområde	Denna del hamnar mellan två stolar i organisationen	Allmänt ökad risk för konventionella olyckor	S	1	2	3	Ansvarsområdena är oklara nu men kommer att redas ut framöver.
13	Specialbyggda transportfordon	Olycka, har mer hydrauloljor än vanliga (väger ca 100 ton)	Personskador, bränsleläckage (diesel)	S	1	2	3	Beror på vilken väg som väljs
14	Bränsletransporter (diesel) till Sigyn	Olycka med brand	Personskada, oljeutsläpp	S + K	1	2	3	Förmodligen inte många transporter, däremot är olyckorna allvarliga
15	Bränslehantering (diesel) vid Sigyn	Ovarsam hantering som leder till störra utsläpp i havet (> 500 l)	Oljeutsläpp	K	2	2	2	Konservativt antagande.

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA						
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Platsspecifik sannolikhet (S)? Platsspecifik konsekvens (K)?	Sannolikhet	Konsekvens	Värdering	Kommentar/Redan utförda åtgärder
16	Sigyns sjösäkerhet	Fartyget sjunker/går på grund	Oljeutsläpp	S	1	2	3	Sigyn har den tuffaste klassningen enligt INF-kod
	Sigyns brandsäkerhet	Farliga ämnen frigörs vid brand	Utsläpp av farliga ämnen		2	1	3	Sigyn har miljöanpassats maximalt (freon, halon har byggts bort t ex) vilket mildrar konsekvenserna
<b>C</b>	<b>SLUTFÖRVAR</b>							
<b>C1</b>	<b>Bygge</b>							
<b>C11</b>								
	Missar kraftigt vattenförande spricka framför front vid tunnelldrivning	Okontrollerbart vatteninflöde	Sänkning grundvattennivå	Nej	2	1	3	Liten påverkan på miljön
17	Tätningsmedel	Oönskade ämnen i tätningsmedel läcker ut.	Utsläpp till mark/vatten	K	2	2	2	Hela arbetet syftar till att välja bort miljöfarliga ämnen
18	Felaktigt val av tätningsmedel	Läckage av miljöfarliga ämnen	Utsläpp till mark/vatten	K	1	2	3	Hela arbetet syftar till att välja bort miljöfarliga ämnen
19	Injekttering av cement	Felaktig cement, förändring av pH-nivå på grundvatten	Skador på växt och djurliv	K	1	2	3	Ska använda cement som påverkar pH-nivån minimalt
20	Tätningsarbete	Bristande tätning	Sänkning grundvattennivå	K	2	2	2	Bristande tätning t ex över helg, för låg tätningsnivå, etc
21	Heta arbeten i närhet av brännbart material	Brand	Utsläpp till luft	Nej	3	1	2	
22	Hydraulolja i bormaskin	Läckage av hydraulolja	Utsläpp till mark/vatten	K	3	1	2	Inte säkert att det kommer fritt
	Tändare/tändhatt	Brand	Utsläpp till luft	Nej	1	2	3	

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA						
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Platsspecifik sannolikhet (S)? Platsspecifik konsekvens (K)?	Sannolikhet	Konsekvens	Värdering	Kommentar/Redan utförda åtgärder
23	Reningsanläggning	Haveri som medför att utsläpp ej kan renas	Utsläpp till mark/vatten	K	1	2	3	Störst risk bör föreligga vid idrifttagning och under intrimning av anläggning. Är även beroende på typ av anläggning. Bygget får troligtvis inte starta förrän reningsanläggningen är byggd. Se plan för reningsanläggning.
	Elarbeten	Brand i kablar eller annan elmateriel.	Utsläpp till luft	Nej	2	1	3	Mycket troligt att detta inträffar minst 1 gång på 50 år, men troligen inte oftare än varannat år.
	Bristfälliga/provisoriska elinstallationer	Brand i kablar eller annan elmateriel.	Utsläpp till luft	Nej	3	1	2	Vanlig olycksorsak.
24	Bränsletankar (fasta och temporära)	Läckage av bränsle till miljö, brand	Utsläpp till mark/vatten	K	1	2	3	Lagen ställer krav på invallning som klarar hela volymen. Större risk för temporära tankar, t ex farmartankar (3 m <sup>3</sup> ) som flyttas runt.
25	Infart och utfart felplacerade	Bilar välter i kurvor eller krockar	Utsläpp av bränsle och olja	SK	1	2	3	Bör kunna hanteras med trafiksignaler och/eller skyltar.
26	Bygg- och arbetsmaskiner	Läckage av olja	Utsläpp till mark/vatten	K	3	1	2	Befinner sig både ovan och under mark.
	Bygg- och arbetsmaskiner	Brand	Utsläpp till luft	Nej	2	1	3	Befinner sig både ovan och under mark.
	Fordon	Brand	Utsläpp till luft	Nej	2	1	3	Befinner sig både ovan och under mark.
	Kranar eller stenar på elledningar	Slår ut delar av anläggningen, t ex hiss, reningsanläggning	Personskador Utsläpp till miljö	SK	1	1	3	

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA						
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Platsspecifik sannolikhet (S)? Platsspecifik konsekvens (K)?	Sannolikhet	Konsekvens	Värdering	Kommentar/Redan utförda åtgärder
	Befintligt ställverk	Skada på befintligt ställverk. Slår ut delar av anläggningen, t ex hiss, reningsanläggning	Personskador Utsläpp till miljö	SK	1	1	3	
	Utsläpp av dränagevatten	Utsläpp av orenat dränagevatten	Utsläpp till mark/ vatten	SK	1	1	3	Kan tänkas ha större konsekvens, men då vi syftar till dränagevatten så är innehållet små mängder av kväve samt oljor.
	Utlokaliserade etableringsområden (mycket material utspritt)	Olycka med utsläpp som följd	Utsläpp till mark/ vatten Utsläpp till luft	SK	?	?	3	
	Ventilationsbuller	Högre än bedömning	Störning av när- boende samt djurliv	K		1	3	Ingår ej i studien
27	Grundvattenavsänkning	Saltvatteninträning	Förstörda brunnar Skador på växt och djurliv	SK	2	3	1	Eventuellt för hög sannolikhet då eventuella etableringsområden är väl dokumenterade. Omhandertas senare, arbete pågår. Kräver data från platsundersökning. Det första som sker är att brunnar förstörs innan den långsiktiga säkerheten för förvaret påverkas. Nr 18)
	Främmande material, t ex tättningsmedel	Utsläpp av farliga ämnen	Utsläpp till mark/ vatten Utsläpp till luft	K			3	
	Länshållningsvatten	Odetonerat sprängämne kommer ut.	Utsläpp till mark/ vatten	SK	2	1	3	J: Kontinuerligt utsläpp kommer troligen att ske?

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA						
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Platsspecifik sannolikhet (S)? Platsspecifik konsekvens (K)?	Sannolikhet	Konsekvens	Värdering	Kommentar/Redan utförda åtgärder
28	Bristande kunskap om marken	Ouppläckta rör/vattendrag eller fornlämningar etc kan skadas.	Kulturavv förstörs Utsläpp	S	2	3	1	Marken är väl undersökt men sannolikheten i Oskarshamn skattas ändå till 2:a av Kristina Dahlström. (I Forsmark är sannolikheten 1)
Brand	Brand i tunnel, sabotage maskin, gasbildning (rökproblem), ventilationsstrul. Brännbart material begränsat, största mängden utgörs av drivmedelsförråd för reservkraftdiesel samt drivmedel, oljor och däck på fordon. I övrigt kablar och annan elmateriel. (svetsgas)	Utsläpp till luft	Nej	2	1	3		
29	Miljöfarliga ämnen: Färg och kemikalierester Köldmedia Diesel och drivmedel Oljehaltigt vatten och slam Spillolja Sprayburkar Lysrör Förbrukat aktivt kol Absolut/trasor Batterier Kvicksilver Elektronikavfall	Olycka med utsläpp som följd	Utsläpp till mark/ vatten Utsläpp till luft	K	3	2	1	Konservativa antaganden. Konsekvensbedömningen ligger högt.
Pumpa upp vatten från underjordsdel	Brott på ledning (leder till temporärt kraftigt utläckande vattenstråle (ev förorenat))	Utsläpp till mark/ vatten	SK	2	1	3		Kan tänkas ha större konsekvens, men då vi syftar till dränagevatten så är innehållet små mängder av kväve samt oljor.

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA						
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Platsspecifik sannolikhet (S)? Platsspecifik konsekvens (K)?	Sannolikhet	Konsekvens	Värdering	Kommentar/Redan utförda åtgärder
<b>C12</b>								
	Bergupplag	Utsläpp av kväve	Utsläpp till mark/vatten	SK	Ej relevant	2	3	Ingen "olyckshändelse"
30	Deponi av bergmassor	Läckage av sprängämnen och andra farliga ämnen. Bristfälligt skydd mot läckage av lakvatten.	Utsläpp till mark/vatten	SK	2	2	2	Se även under "aktiviteter" riskkälla: Länshållningsvatten, sprängämne kommer ut. Ingen "olyckshändelse"
	Kemiska reaktioner medför surt vatten vid bergupplag	Utsläpp av surt vatten	Utsläpp till mark/vatten	SK	Ej relevant	2	3	Ingen "olyckshändelse"
	Sprängmedel/gasflaskor i närhet till kärnteknisk anläggning	T ex explosion i förråd	Utsläpp till mark/vatten Utsläpp till luft		1	1	3	Effekterna av utsläpp på grund av själva explosionen avsees, dvs ej sekundära utsläpp.
31	Transport till och från underjordsdel	Transport far in i bergvägg	Utsläpp av bränsle/diesel till mark/vatten Brand Personskador	SK	1	2	3	
	Ökad belastning på t ex transporter och bergupplag på grund av förseningar	Ökad risk för de ingående händelserna	?	SK			3	Ej kvantifierat. Allt från ökad stress till ökad belastning.
32	Drivmedelshantering	Läckage, explosion, brand	Utsläpp till luft, mark, vatten Personskador	SK	1	2	3	Finns regelverk för detta
<b>C13</b>								
	Översvämning	För stort inflöde till reningsanläggning hindrar processen och medför utsläpp	Utsläpp till mark/vatten	SK	1	1	3	
<b>C14</b>								
	Närhet till kraftledning	Påverkan från E- eller B-fält	?	SK			3	
33	Byggvägen gör att träd måste kapas	Träden kapas "fel" och slutförvar syns från vägen under lång tid	Landskapsbilden störs	K	2	2	2	Landskapsbilden kan upplevas som störd från vägen.

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA						
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Platsspecifik sannolikhet (S)? Platsspecifik konsekvens (K)?	Sannolikhet	Konsekvens	Värdering	Kommentar/Redan utförda åtgärder
<b>C2</b>	<b>Drift</b>							
<b>C21</b>	Felaktigt materialval i installationer	Installationer etcetera rostar sönder	Utsläpp till mark/vatten	K	2	1	3	Fasta installationer har troligen ingenting med farliga ämnen att göra, ev förutom drivmedel och liknande.
	Fordon	Brand	Utsläpp till luft	Nej	2	1	3	Befinner sig både ovan och under mark.
	Brand	Brand i ramp. Släckvatten kommer upp via länsvatten, utsläpp ovan jord är nog svårare	Utsläpp till luft	Nej	2	1	3	
34	Miljöfarliga ämnen: Färg och kemikalierester Köldmedia Diesel och drivmedel Oljehaltigt vatten och slam Spillolja Sprayburkar Lysrör Förbrukat aktivt kol Absolut/trasor Batterier Kvicksilver Elektronikavfall	Olycka med utsläpp som följd	Utsläpp till mark/vatten Utsläpp till luft	K	2	2	2	Konservativa antaganden. Konsekvensbedömningen ligger högt. Under driftfasen har miljöarbetet kommit igång (t ex miljöstationer etc), dessutom mindre flöde av ämnena.
	Pumpa upp vatten från underjordsdel	Brott på ledning (leder till temporärt kraftig utläckande vattenstråle (ev förorenat))	Utsläpp till mark/vatten	SK	2	1	3	Kan tänkas ha större konsekvens, men då vi syftar till dränagevatten så är innehållet små mängder av kväve samt oljor.



IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA						
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Platsspecifik sannolikhet (S)? Platsspecifik konsekvens (K)?	Sannolikhet	Konsekvens	Värdering	Kommentar/Redan utförda åtgärder
<b>C22</b>								
35	Haveri i ventilationsanläggning Befintliga bränsletankar	Hög radonhalt Läckage av bränsle till miljö, brand	? Utsläpp till mark/vatten	K SK	2 1	1 2	3 3	Miljöskador? Lagen ställer krav på invallning som klarar hela volymen. Större risk för temporära tankar, t ex farmartankar (3 m <sup>3</sup> ) som flyttas runt.
	Dieselpump under jord (tankstation), tankbil kör ner i slutförvaret.	Läckage av bränsle till miljö, brand	Miljöskador	SK	1	1	3	Utgått ifrån värdering för befintliga bränsletankar men sänkt konsekvensen då läckage begränsas i berget
<b>C23</b>								
36	Transport till och från underjordsdel	Transport far in i bergvägg	Utsläpp av bränsle/diesel till mark/vatten Brand Personskador	SK	1	2	3	
37	Bränsletransporter (diesel) till bentonit-fartyg Bränslehantering (diesel) vid bentonit-fartyg	Olycka med brand Ovarsam hantering som leder till större utsläpp i havet (> 500 l)	Personskada, oljeutsläpp Oljeutsläpp	S + K K	Ej relevant 2	2 2	3 2	Utanför SKBs ansvarsområde
38	Bentonit-fartygs sjösäkerhet Bentonit-fartygs brandsäkerhet	Fartyget sjunker/går på grund Farliga ämnen frigörs vid brand	Oljeutsläpp Utsläpp av farliga ämnen	S	2 2	2 1	2 3	

IDENTIFIERING		VÄRDERING MILJÖSKADA						
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Platsspecifik sannolikhet (S)? Platsspecifik konsekvens (K)?	Sannolikhet	Konsekvens	Värdering	Kommentar/Redan utförda åtgärder
C24								
C25								
C3	<b>Rivning och Förslutning</b>							
	Fordon	Brand	Utsläpp till luft	Nej	2	1	3	Befinner sig både ovan och under mark.
	Bergupplag	Bristande rutiner leder till utsläpp av lakvatten. Upplösning av farliga material när man börjar röra i upplaget. Kvävet borta, ev. organiskt material.	Utsläpp till mark/vatten	SK	1	2	3	
	Miljöfarligt avfall (asfalt, vägbona, lättbetong etcetera ska bort)	Felaktig hantering av avfall	Utsläpp till mark/vatten	SK	2	1	3	
	Borttransport av avfall	Olycka med läckage/utsläpp som följd	Utsläpp till mark/vatten	SK	1	1	3	
	Miljöfarliga ämnen: Färg och kemikalierester Köldmedia Diesel och drivmedel Oljehaltigt vatten och slam Spillojja Sprayburkar Lysrör Förbrukat aktivt kol Absol/trasor Batterier Kvicksilver Elektronikavfall Asbest	Olycka med utsläpp som följd	"Utsläpp till mark/vatten Utsläpp till luft"	K	3	2	1	Konservativa antaganden. Konsekvensbedömningen ligger högt.
	Pumpa upp vatten från underjordsdel	Brott på ledning (leder till temporärt kraftig utläckande vattenstråle (ev förorenat))	Utsläpp till mark/vatten	SK	2	1	3	Inte säkert att vattnet är förorenat...
Anm	Sannolikhetsbedömningarna avser hela tidsperioden (50 år) oavsett projektfas (bygge, drift och rivning). Risker som är placerade i en projektfas kan då i praktiken förkomma parallellt i annan fas. T ex förekommer ett antal byggrisker även under driftfasen.							

För att identifiera vilka händelser som är tänkbara har ett antal nyckelpersoner på SKB intervjuats. Detta har skett med hjälp av en checklista (bilaga 3) som systematiskt går igenom tänkbara typer av miljörisker. Intervjupersonerna har identifierat risker och beskrivit konsekvenser av typen ”oljeutsläpp i byggroten”. Svaren har dokumenterats för varje person (biläggs ej rapporten men finns sparad) och alla identifierade risker har förts över till risklistan (bilaga 1).

### **Intervjuade personer**

SKB:

Helén Andersson

Lars Birgersson

Ulrika Broman

Peter Dybeck

Monica Granberg

Allan Hedin

Per Olov Lindberg

Jenny Nordström

Stig Pettersson

Per Riggare

Tomas Rosengren

Christer Svemar

Eva Widing

SwedPower AB:

Bo Gejdebäck

## Checklista för intervjuer

Tidsperiod	Lokalisering/Process	Frågenr:	Fråga
Allmänt	Skyddsobjekt		<p>Finns det känslig natur/djurarter i omgivningen som kan störas eller komma till skada?</p> <p>Bebyggelser/människor?</p> <p>Några speciella kulturminnen?</p> <p>Kan läckage ske till grundvatten?</p>
Bygg	Markarbete		<p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p> <p>Hur kan schaktning gå fel?</p> <p>På vilka sätt kan marksprängning gå fel?</p>
	Anläggning av vägar		<p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p>
	Anläggning av ovanjordsdel		<p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p>
	Bygge av tillfartstunnel och schakt		<p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p> <p>Kan olycka/felhandlande i tunneldrivning leda till oönskad nivåförändring på grundvattnet?</p> <p>Vilka övriga risker finns vid olycka/felhandlande i tunneldrivning?</p> <p>Vad kan hända om tätning går fel/inte lyckas?</p> <p>Hur kan felaktigt val av tätningsmedel inverka på miljö, etc?</p> <p>Kan läckage ske till grundvatten och omgivning?</p>

Tidsperiod	Lokalisering/Process	Frågenr: Fråga
	Bygge av centralområde och stamtunnlar	<p>Skulle sabotage kunna leda till påverkan på miljö?</p> <p>Vilka olika brandkällor finns?</p> <p>Kan brand medföra fara för personal? (instängd etc)?</p> <p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p> <p>Kan olycka/felhandlande i tunneldrivning leda till oönskad nivåförändring på grundvattnet?</p> <p>Vilka övriga risker finns vid olycka/felhandlande i tunneldrivning?</p> <p>Vad kan hända om tätning går fel/inte lyckas?</p> <p>Hur kan felaktigt val av tätningsmedel inverka på miljö, etc?</p> <p>Kan läckage ske till grundvatten och omgivning?</p> <p>Skulle sabotage kunna leda till påverkan på miljö?</p> <p>Vilka olika brandkällor finns?</p> <p>Kan brand medföra fara för personal? (instängd etc)</p> <p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p> <p>Kan olycka/felhandlande i tunneldrivning leda till oönskad nivåförändring på grundvattnet?</p> <p>Vilka övriga risker finns vid olycka/felhandlande i tunneldrivning?</p> <p>Vad kan hända om tätning går fel/inte lyckas?</p> <p>Hur kan felaktigt val av tätningsmedel inverka på miljö, etc?</p> <p>Kan läckage ske till grundvatten och omgivning?</p> <p>Skulle sabotage kunna leda till påverkan på miljö?</p> <p>Vilka olika brandkällor finns?</p> <p>Kan brand medföra fara för personal? (instängd etc)</p> <p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p> <p>Vad kan hända om tätning går fel/inte lyckas?</p> <p>Hur kan felaktigt val av tätningsmedel inverka på miljö, etc?</p> <p>Kan läckage ske till grundvatten och omgivning?</p>
	Bygge av deponeringstunnlar	<p>Skulle sabotage kunna leda till påverkan på miljö?</p> <p>Vilka olika brandkällor finns?</p> <p>Kan brand medföra fara för personal? (instängd etc)</p> <p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p> <p>Kan olycka/felhandlande i tunneldrivning leda till oönskad nivåförändring på grundvattnet?</p> <p>Vilka övriga risker finns vid olycka/felhandlande i tunneldrivning?</p> <p>Vad kan hända om tätning går fel/inte lyckas?</p> <p>Hur kan felaktigt val av tätningsmedel inverka på miljö, etc?</p> <p>Kan läckage ske till grundvatten och omgivning?</p> <p>Skulle sabotage kunna leda till påverkan på miljö?</p> <p>Vilka olika brandkällor finns?</p> <p>Kan brand medföra fara för personal? (instängd etc)</p> <p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p> <p>Vad kan hända om tätning går fel/inte lyckas?</p> <p>Hur kan felaktigt val av tätningsmedel inverka på miljö, etc?</p> <p>Kan läckage ske till grundvatten och omgivning?</p> <p>Skulle sabotage kunna leda till påverkan på miljö?</p> <p>Vilka olika brandkällor finns?</p> <p>Kan brand medföra fara för personal? (instängd etc)</p> <p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p> <p>Vad kan hända om tätning går fel/inte lyckas?</p> <p>Hur kan felaktigt val av tätningsmedel inverka på miljö, etc?</p> <p>Kan läckage ske till grundvatten och omgivning?</p>
	Borring av deponeringshål	<p>Skulle sabotage kunna leda till påverkan på miljö?</p> <p>Vilka olika brandkällor finns?</p> <p>Kan brand medföra fara för personal? (instängd etc)</p> <p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p> <p>Vad kan hända om tätning går fel/inte lyckas?</p> <p>Hur kan felaktigt val av tätningsmedel inverka på miljö, etc?</p> <p>Kan läckage ske till grundvatten och omgivning?</p>

Tidsperiod	Lokalisering/Process	Frågan: Fråga
Drift	Farliga/miljöpåverkande ämnen	<p>Vilka farliga ämnen utöver de som nämnts ovan används i byggnadsfasen?</p> <p>Hur används de farliga ämnena?</p> <p>Hur transporteras de farliga ämnena?</p> <p>Hur lagras de farliga ämnena?</p>
	Skyddsobjekt	Finns det känslig natur/djurarter/bebyggelse/människor/kulturminnen i närheten som påverkas vid eventuellt miljöutsläpp
	Övrigt	<p>Kan miljön skadas på annat sätt än genom olyckor med miljöfarliga ämnen?</p> <p>Ser du någon risk som vi inte pratat om?</p> <p>Finns det möjlighet att sabotage leder till miljöpåverkan?</p> <p>Kan naturkatastrofer leda till miljörisker?</p> <p>Vad kan hända om bygget måste stoppas en längre tid?</p> <p>Finns det några andra yttre händelser som kan påverka?</p>
	Kärnbränsletransport till anläggning	<p>Hur kommer kärnbränsle transporteras till slutförvar? (M/S Sigyn?)</p> <p>Vilka farliga ämnen utöver radioaktiva finns vid transport?</p> <p>Vilken typ av olycka/sabotage kan leda till att dessa läcker ut i miljön?</p>
	Övrigt material till anläggning (bentonit, etc)	Vilka övriga transporter kommer att ske till slutförvaret?
	Avfall från anläggning	Vilka restprodukter/avfall kommer från anläggningen?
	Schakt	<p>Finns miljöfarligt material i teknisk lösning för hiss i schakt?</p> <p>På vilka sätt kan eventuella miljöfarliga ämnen läcka ut i omgivningen?</p> <p>Hur kommer schakt att användas?</p> <p>Vad kommer transporteras i schakt?</p> <p>Kan utsläpp i underjordsdel komma ut i miljön via schakt?</p> <p>Kan last ramla ur hiss i schakt?</p>
	Transportramp	<p>Vilka transporter kommer att ske via transportramp?</p> <p>Vad händer om last/släp/transport kommer i rullning i ramp?</p>
	Pumpa vatten	<p>Vilka olika system för pumpning av vatten kommer att existera?</p> <p>Vart pumpas länshållningsvatten?</p> <p>Kan läckage vid olycka läcka in i pumpsystem för länshållningsvatten?</p> <p>Vart pumpas lakvatten?</p> <p>Kan läckage vid olycka läcka in i pumpsystem för lakvatten?</p>
	Ventilation	<p>Finns miljöfarligt material i teknisk lösning för ventilation?</p> <p>På vilka sätt kan eventuella miljöfarliga ämnen läcka ut i omgivningen?</p> <p>Vilka effekter får ett haveri i ventilationsanläggningen?</p> <p>Kan utsläpp till miljö ske via ventilation i händelse av brand etc i underjordsdel?</p>
	Belysning	
	Värme	
Farliga/miljöpåverkande ämnen	<p>Vilka farliga ämnen utöver de som nämnts ovan används i driftfasen?</p> <p>Hur används de farliga ämnena?</p> <p>Hur transporteras de farliga ämnena?</p> <p>Hur lagras de farliga ämnena?</p>	

Tidsperiod	Lokalisering/Process	Frågenr:	Fråga
	Skyddsobjekt		Finns det känslig natur/djurarter/bebyggelse/människor/kulturminnen i närheten som påverkas vid eventuellt miljöutsläpp?
	Övrigt		Kan miljön skadas på annat sätt än genom olyckor med miljöfarliga ämnen? Ser du någon risk som vi inte pratat om? Finns det möjlighet att sabotage leder till miljöpåverkan? Kan naturkatastrofer leda till miljörisker? Vilka effekter får en övergivning av anläggningen en längre tid? Finns det några andra yttre händelser som kan påverka?
Avveckling	Återfyllnad tunnlår		Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten? Vad för typ av material transporteras? Hur stora mängder material transporteras? Vilka material används? Var och hur lagras materialen? Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning? Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?
	Återfyllnad centralområde och övrigt		Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten? Vad för typ av material transporteras? Hur stora mängder material transporteras? Vilka material används? Var och hur lagras materialen? Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning? Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?
	Rivning av byggnader		Lagras/finns miljöfarliga ämnen i byggnaderna? Kan eventuella miljöfarliga ämnen läcka ut under rivning? Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten? Vad för typ av material transporteras? Hur stora mängder material transporteras? Vilka material används? Var och hur lagras materialen? Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning? Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?
	Återställning av mark		Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten? Vad för typ av material transporteras? Hur stora mängder material transporteras? Vilka material används? Var och hur lagras materialen? Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning? Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?
	Farliga/miljöpåverkande ämnen		Vilka farliga ämnen utöver de som nämnts ovan används i avvecklingsfasen? Hur används de farliga ämnena? Hur transporteras de farliga ämnena? Hur lagras de farliga ämnena?

Tidsperiod	Lokalisering/Process	Frågen:	Fråga
	Skyddsobjekt		Finns det känslig natur/djurarter/bebyggelse/människor/kulturminnen i närheten som påverkas vid eventuellt miljöutsläpp?
	Övrigt		<p>Kan miljön skadas på annat sätt än genom olyckor med miljöfarliga ämnen?</p> <p>Ser du någon risk som vi inte pratat om?</p> <p>Finns det möjlighet att sabotage leder till miljöpåverkan?</p> <p>Kan naturkatastrofer leda till miljörisker?</p> <p>Vilka effekter får en övergivning av rivningsplatsen en längre tid?</p> <p>Finns det några andra yttre händelser som kan påverka?</p>



## Genomgångna dokument

Dokument-/rapportnamn Krav, föreskrifter och råd	Typ av information	Övrigt
Rambolls rapport	"Identifiering av icke kärntekniska risker vid inkapslingsanläggning i Oskarshamn"	
Olycksrisker och MKB	Räddningsverkets syn på hur olycksrisker bör hanteras i MKB	Kapitel 1.2 lite om miljöbalken Kapitel 6 MKB i miljöbalken Förslag på dokument i början av varje kapitel
Miljöbalken	Lag	När krävs MKB/syfte/samråd/innehåll/...
Vägverkets publikation 2000:90 Identifiering och beskrivning av risker – metodik i vägplaneringsprocessen	Genomgång av VV:s planeringsprocess och ett antal genomförda riskanalyser, summering av några befintliga standarder inom riskanalys och riskhantering samt förslag till metod för identifiering och beskrivning av risker.	Kapitel 3.6 Problem och förbättringar – Svaga länkar Bilaga 1(/2) Exempel på risker i samband med fordonstrafik Kapitel 4.3, sida 20. Exempel på utförda riskanalyser. Utredning om riskanalysmetod för transport av farligt gods på väg och järnväg.
Projektrapport PR97-04 – Clab Etapp 2	Icke kärntekniska miljökonsekvenser (del av MKB-sammanfattning nedan)	Tabell 1-1, sida 4, Miljökonsekvens av olika aktiviteter under anläggningskedan. (bra översikt) Tabell 1-2, sida 5, – driftsked. (bra översikt) Kapitel 3. Beskrivning av natur etcetera kring Clab (Kartor och planritningar)
Projektrapport PR97-05 – Clab Etapp 2	Sammanfattning av de tre underlagsrapporterna, bland annat den ovan	Sammanfattning av de tre underlagsrapporterna, bland annat den ovan
Preliminär säkerhetsredovisning, djupförvar, version 0,1, TU-04-24	Preliminär säkerhetsredovisning för djupförvaret	Kapitel 8 – Missödesanalys. Ett antal aktiviteter med beskrivning av vad som kan gå fel
FUD-program 2004	Beskrivning av tidigare, pågående och kommande forskning, utveckling och demonstration hos SKB.	System och processbeskrivningar av de olika delarna och aktiviteterna.
FUD-K SKB 2000A samlad redovisning		Kapitel 3 - Regelverk för kärnbränslehantering (s.39-43) Systembeskrivning
Hantering av bergmassor 2 rapporter (Oskarshamn/ Forsmark)	Allt kring bergmassor	System och processbeskrivningar Kapitel 5.3.3 och 6.2 Hantering av länshållningsvatten Kapitel 6.5.2 Miljöpåverkan, mellanlager (bergdeponi) Tabell 5-3 (sida 18) Fordonstransport (typ/antal/mängder/etc) Kapitel 6.7 Otjänliga massor Bilaga A, B, A (rapport 2) – Nulägesbeskrivning miljö – Naturmiljö, kulturmiljö, landskap, friluftsliv och rekreation, skyddade och särskilt värdefulla områden
Clab/INKA Konstruktionsstyrande händelseförlopp och acceptanskriterier		Klassificering av Risker – Exempel på risker i olika kategorier

Dokument-/rapportnamn Krav, föreskrifter och råd	Typ av information	Övrigt
Säkerhet vid drift av inkapslingsanläggning R-98-12	Säkerhet vid drift av inkapslingsanläggningen	Kapitel 2 Förläggningsplan, Simpevarp, närboende, miljö Kapitel 3.4 Funktions och processbeskrivning. Bassänger, kraftförsörjning, ventilationssystem, lyftanordning Kapitel 3.7 Skydd mot inre och yttre påverkan Kapitel 5.2 Transporter Kapitel 8 Missödesanalys (Kartor och planritningar)
Avveckling av INKA	Avveckling av INKA	Tar upp vikten av att spara dokumentation inför rivning (t ex ritningar etc). Sida 7, exempel på miljöfarligt avfall Sida 9, aktiviteter vid rivning
Nulägesbeskrivning för rekreation och friluftsliv i Forsmark	Beskrivning av hur området i Forsmark utnyttjas med avseende på rekreation och friluftsliv	2.3 Befolkningsmängd Forsmarks församling 3 Intressenter rekreation och fritidsliv
Nulägesbeskrivning för rekreation och friluftsliv i Simpevarp MKB-PM-05	Beskrivning av hur området i Simpevarp utnyttjas med avseende på rekreation och friluftsliv  Bedömning av en inkapslingsanläggnings konsekvenser för naturmiljön under bygg, drift och rivningsskede	2.3 Befolkningsmängd Misterhults församling 3 Intressenter rekreation och fritidsliv  Rapport inte färdig (Oskarshamn) 6.3 Skyddsvärda naturmiljöer (Oskarshamn) 6.4 Rödlistade arter (Oskarshamn) 7 Påverkan, effekt och konsekvens (Oskarshamn) 11.3 Skyddsvärda naturmiljöer (Forsmark) 11.4 Rödlistade arter (Forsmark) 12 Påverkan, effekt och konsekvens (Forsmark)
Bilaga till ovan (MKB-PM-05-?) – Konsekvenslista	Konflikter med kända naturvärden	Specifika områden och naturvärden, hur dessa påverkas och om det går att åtgärda
Bilaga till ovan (MKB-PM-05-?) – Rödlistade arter	Förekomst av rödlistade arter	Listat ett antal förekommande rödlistade arter
Inläckage av grundvatten samt påverkan på hydrogeologiska och hydrologiska förhållanden	Beskrivning och bedömning av påverkade förhållanden vid bygge, drift och förslutning av slutförvar. Gäller de hydrogeologiska och hydrologiska förhållandena.	Preliminär rapport 2.3 Erfarenheter andra undermarksanläggningar (förväntat inläckage av vatten) Ett antal kapitel med resonemang kring påverkan på grundvattnet. Täcker samtliga lokaliseringar
Kulturmiljöanalys av ett område vid Forsmark i Östhammars kommun	Underlag till konsekvensbeskrivningar avseende kulturmiljö av slutförvar och INKA, dvs en del av MKB	Kapitel 5 Kulturmiljöer och värden Tabell 1 i Bilaga 1 Lista med fornlämningar etc
Preliminär konsekvensbedömning för kulturmiljön avseende ovanjordanalyser vid Forsmark	Analys och bedömning av kulturmiljö i förhållande till olika lokaliseringalternativ för ovanjordanalyser vid Forsmark	Kapitel 7 Konsekvensbeskrivningar. Karta över lämningar kring Forsmark
Kulturmiljöanalys av ett område vid Simpevarpshalvön i Oskarshamns kommun	Underlag till konsekvensbeskrivningar avseende kulturmiljö av slutförvar och INKA, dvs en del av MKB	Bilaga 1, sida 59, kända fornlämningar